

Noora Airaksinen ja Petteri Portaankorva

## Kaakkois-Suomen tiepiirin ajantasaisen liikenteen seurannan yleissuunnitelma

Tiehallinnon selvityksiä 83/2001



VIKING

Noora Airaksinen ja Petteri Portaankorva

# **Kaakkois-Suomen tiepiirin ajantasaisen liikenteen seurannan yleissuunnitelma**

**Tiehallinto**  
Kaakkois-Suomen tiepiiri  
Liikenteen palvelut  
Kouvola 2001



ISSN 1457-9871  
ISBN 951-726-847-5  
TIEH 3200729

OSWALD Interkopio Oy  
Mikkeli 2002

Raportin kustannus ja jakelu:  
Tiehallinto  
Kaakkois-Suomen tiepiiri  
Telefax 0204 22 6256

Kansikuva: Kari Halme  
Liite 2 karttapohja-aineisto: © Genimap Oy 2001

**Tiehallinto**  
Kaakkois-Suomen tiepiiri  
Kauppamiehenkatu 4  
45100 KOUVOLA  
puh. 0204 22 153 (vaihde)

Noora Airaksinen ja Petteri Portaankorva: Kaakkois-Suomen tiepiirin ajantasaisen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Kouvola 2001. Tiehallinto, Kaakkois-Suomen tiepiiri. Tiehallinnon selvityksiä 83/2001. 61 s. + liitteet 31 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-726-847-8, TIEH 3200729.

Aiheluokka: 20, 22

Asiasanat: liikenteen seuranta, liikenteen hallinta, liikennetiedot, telematiikka

## TIIVISTELMÄ

Tiehallinto on julkaissut vuonna 2001 valtakunnalliset liikenteen hallinnan toimintalinjat. Toimintalinjoissa on määritetty liikenteen hallinnan peruspalvelut sekä palveluiden laatutasovaatimukset. Toimintalinjoissa painotetaan joukkotiedottamista sujuvuudesta, häiriöistä, tietöistä, säästä ja kelistä sekä häiriön hallintaa. Tämän vuoksi myös ajantasaisen tiedon keräämistä ja hallintaa tulee kehittää.

Vuonna 2001 on valmistunut myös valtakunnallinen liikenteen seurannan esiselvitys, jossa on määritetty palveluiden tarvitsema seurantatieto sekä kattavuus ja laatutaso eri toimintaympäristöissä. Valtakunnallisen esiselvityksen jatkotyönä tehdään piirikohtaisesti liikenteen seurannan yleissuunnitelmat. Tämän työn tavoitteena on tuottaa Kaakkois-Suomen tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelma, jossa esitetään perusratkaisu liikenteen seurannan toteuttamisesta Kaakkois-Suomen tiepiirin tieverkolla.

Tässä yleissuunnitelmassa Kaakkois-Suomen tiepiirin tieverkko on jaettu liikenteen hallinnan toimintaympäristöihin, joiden perusteella on määritetty liikenteen seurannan tavoitteelliset laatutasot. Selvityksessä on esitetty tarvittavat toimenpiteet laatutasotavoitteen saavuttamiseksi yhteysväleittäin. Käytännössä tavoitteiden saavuttaminen edellyttää uusien mittauspisteiden ja/tai liikennekameroiden toteuttamista sekä vanhojen mittauspisteiden ajantasaistamista.

Liikenteen seurannan toteutus on suunnitelmassa esitetty kahdella tasolla. Taso I käsittää ne toimenpiteet joilla valtakunnallisessa selvityksessä määritetty tavoitteellinen liikenteen seurannan laatutaso saavutetaan. Tasolla II saavutetaan tavoitetasoa korkeampi laatutaso. Tasolla II on otettu huomioon myös huomioitu myös tilastoinnin tarpeet, muiden tiepiirien puolelle jatkuvat tiet ja muiden mahdollisten palveluiden edellyttämä seuranta. Raja-liikenteen matka-aikaseurantajärjestelmää on käsitelty omana erillisenä kokonaisuutenaan.

Tason I mukainen seurannan toteutusesitys käsittää 22 uutta liikenteen mittauspistettä, 12 uutta liikenne- tai kelikameraa sekä 21 vanhan mittauspisteen ajantasaistamisen. Toteuttaminen maksaa arviolta 491 000 € ja vuotuiset käyttökustannukset ovat noin 194 000 €. Tasolla II uusia pistemittausasemia on esitetty toteutettavaksi 39 kpl, liikenne- tai kelikameraita 18 kpl sekä 21 vanhaa mittauspistettä tulisi ajantasaistaa. Toteuttamiskustannusarvio on noin 723 000 € ja vuotuiset käyttökustannukset ovat noin 249 000.

Liikenteen seurannan toteuttamiseksi on esitetty kaksi vaihtoehtoista kehittämispolkua sekä vaihtoehto, jossa ensimmäisenä toteutetaan TERN-verkkoon kuuluvat tiet. Molempien kehittämispolkujen tavoitteena on laatutasotavoitteiden saavuttaminen koko tiepiirin päätieverkolla eli tason I toteutuminen vuoteen 2005 mennessä. Tämä vaatii myös sujuvuustietokannan ja siihen tarvittavan ohjelmiston kehittämistyön aloittamista vuonna 2002.

Noora Airaksinen ja Petteri Portaankorva: Kaakkois-Suomen tiepiirin ajantasaisen liikenteen seurannan yleissuunnitelma. [General plan on real-time traffic monitoring in the Kaakkois-Suomi region]. Kouvola 2001. Finnish Road Administration. Finnra Reports 83/2001. 61 p. + apps. 31 p. ISSN 1457-9871, ISBN 951-726-847-5, TIEH 3200729.

Keywords: traffic monitoring, traffic management, traffic information, telematics

## ABSTRACT

Finnish Road Administration has published the traffic management policy in 2001. The traffic management policy defines the main traffic management services and the required quality of the services. The focus of traffic management has shifted towards establishing better traffic information on efficiency, incidents, roadworks, weather, and incident management. That is why it is also necessary to improve the collection and management of real-time information.

A national traffic monitoring pre-study (2001) determines the follow-up information and quality level necessary for the improvement of the services in different operating environments. The national pre-study is continued on a regional level in this study in order to develop a real-time traffic monitoring plan. The goal of the study is to develop a general plan real-time traffic monitoring in the Kaakkois-Suomi region, which presents a solution for the realisation of traffic monitoring on the main roads of the area.

In the plan the main roads are divided in traffic management operating environments, which determine the quality level of traffic monitoring required for each environment. Further, the necessary actions for achieving the required quality level are defined for each road section. In practice the actions include installing new monitoring points and/or traffic cameras as well as updating the existing monitoring points.

The realisation of traffic monitoring is presented on two levels. Level I include the actions the required quality level of traffic monitoring is achieved. Level II includes actions an even higher quality level is achieved. On level II the statistical requirements, roads extending to other regions, and monitoring required by other possible services are considered as well. The border traffic travel time monitoring system is presented in the study as a separate section.

The actions on level I consist of 22 new traffic monitoring stations and 12 traffic or weather cameras as well as updating 21 existing monitoring station. The realisation of these actions costs, according to an estimation, 491 000 € and the maintenance costs per year are approximately 194 000 €. The actions on level II consist of 39 new traffic monitoring stations and 17 traffic or weather cameras as well as updating 21 existing monitoring stations. The realisation costs approximately 723 000 € and the maintenance costs per year are 249 000 €.

In the plan two alternatives for the realisation of traffic monitoring are presented. The goal of both alternatives is achieving the required quality level by the year 2005. To reach this goal it is necessary to begin developing the efficiency data base and the required software in 2002. As a third separate alternative it is suggested that the first action in the plan would be installing monitoring devices on the TERN-roads (main road 5, main road 7 and part of main roads 6 and 13).

The study has been granted European Community financial support in the field of Trans-European Networks – Transport.



## ALKUSANAT

Tässä yleissuunnitelmassa on esitetty ajantasaisen liikenteen seurannan toteuttamisen perusratkaisu valtakunnallisesti määritettyjen laatutasovaatimusten mukaisesti. Työssä on esitetty millaisilla seurantalaitteilla liikenteen hallinnan palveluiden tarvitsemat tiedot tulisi kerätä, minne laitteet tieverkolla tulisi sijoittaa ja kuinka laitteiden toteutus vaiheistetaan.

Suunnitelman on Kaakkois-Suomen tiepiirin toimeksiannosta laatinut Tielikelaitoksen Konsultoinnin tieto- ja asiantuntijapalvelut -yksikkö, jossa työstä on vastannut DI Noora Airaksinen. Työtä on ohjannut ryhmä, johon kuului-  
vat kehittämispäällikkö Petteri Portaankorva (pj), liikenteen palvelupäällikkö Yrjö Pilli-Sihvola, tieinsinööri Jaakko Myllylä Kaakkois-Suomen tiepiiristä sekä DI Sami Luoma keskushallinnosta.

Selvityksen tekemiseen on saatu Euroopan Unionin liikenteen perusrakenteen kehittämiseen tarkoitettua TEN-T (Trans-European Networks - Transport) -rahoitusta.

Kouvolassa, joulukuussa 2001

Kaakkois-Suomen tiepiiri  
Liikenteen palvelut



## SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ  
ABSTRACT  
ALKUSANAT

1	TAUSTAA JA TAVOITTEET	11
2	LÄHTÖKOHDAT	12
2.1	Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat	12
2.2	Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys	12
2.3	Kaakkois-Suomen tiepiiriin aikaisemmat selvitykset	12
3	TOIMINTAYMPÄRISTÖT JA NYKYTILA	13
3.1	Toimintaympäristöt	13
3.2	Nykyiset liikenteen seurantalaitteet	21
3.3	Olemassa olevat järjestelmät (31.12.2001)	22
3.4	Muut erikoiskohteet tieverkolla	22
4	LIIKENTEEN SEURANNALLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET	24
4.1	Liikenteen seurantaa vaativat palvelut	24
4.2	Seurannan toiminnalliset vaatimukset ja laatutaso	25
5	LIIKENTEEN SEURANNAN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT	28
5.1	Tekniset ratkaisut	28
5.2	Yhteistyö viranomaisten kanssa	30
5.3	Seurannan toteutusesitys	31
5.4	Rajaliikenteen matka-aikaseuranta	35
6	KUSTANNUKSET	37
6.1	Yksikkökustannukset	37
6.2	Toteuttamiskustannukset	38
6.3	Käyttökustannukset	45
6.4	Rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmän kustannukset	46
6.5	Herkkyystarkastelu	47
7	TOTEUTTAMISESITYS JA JATKOTOIMENPITEET	60

### LIITTEET:

LIITE 1: Yhteenveto tarvittavista liikennetiedoista, tiedon muodosta ja sisällystä eri liikenteen hallinnan toiminnoissa

LIITE 2: Liikenteen seurannan toteutusesitykset tiekohtaisesti (*Kuvien karttapohja-aineisto: © Genimap Oy 2001*).

LIITE 3: Toteutusvaihtoehtojen seurantalaitteet ja saavutettu laatutaso



## 1 TAUSTAA JA TAVOITTEET

Tiehallinto on julkaissut vuonna 2001 valtakunnalliset liikenteen hallinnan toimintalinjat. Toimintalinjoissa on määritetty liikenteen hallinnan peruspalvelut sekä palveluiden laatutasovaatimukset. Toimintalinjoissa painotetaan joukkotiedottamista sujuvuudesta, häiriöistä, tietöistä, säästä ja kelistä sekä häiriön hallintaa. Tämän vuoksi myös ajantasaisen tiedon keräämistä ja hallintaa tulee kehittää.

Vuonna 2001 on valmistunut myös valtakunnallinen liikenteen seurannan esiselvitys, jossa on määritetty palveluiden tarvitsema seurantatieto sekä kattavuus ja laatutaso eri toimintaympäristöissä. Valtakunnallisen esiselvityksen jatkotyönä tehdään tiepiirikohtaisesti liikenteen seurannan yleissuunnitelmat, joiden tavoitteena on luoda esitys liikenteen seurannan kehittämistä ja toteuttamisesta kussakin tiepiirissä siten, että liikenteen hallinnalle asetetut tavoitteet toteutuvat.

Tämän työn tavoitteena on tuottaa Kaakkois-Suomen tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelma, jossa esitetään perusratkaisu liikenteen seurannan toteuttamisesta Kaakkois-Suomen tiepiirin tieverkolla.

Työn yksityiskohtaisempina tavoitteina on määrittää

- ☐ millaisilla seurantalaitteilla palveluiden tarvitsemat tiedot tulisi kerätä
- ☐ minne laitteet sijoitetaan
- ☐ miten toteutus vaiheistetaan sekä
- ☐ miten tietoja hyödynnetään.

Yleissuunnitelma sisältää tieverkon nykytilan selvityksen, tieverkon jakamisen eri toimintaympäristöihin ja toimintaympäristöille määritettyjen liikenteen seurannan laatutasojen ja toteutustapojen selvittämisen. Näiden perusteella on esitetty käytettävissä olevat vaihtoehtoiset liikenteen seurantamenetelmät ja tekniset ratkaisut. Lopputuloksena saatiin eri laatutasoihin sidottuja liikenteen seurannan toteutustapavaihtoehtoja.

## 2 LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat

Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa on määritetty kuvaus tavoitetilasta vuonna 2015 erikseen eri toimintaympäristöille, toiminnoille sekä yleisille toimintaperiaatteille. Strategisissa linjauksissa esitetään etenemispolku tavoitetilän saavuttamiseksi sekä määritellään toimenpiteiden rahoitus ja kiireellisyys.

Tiehallinnon tärkeimmiksi liikenteen hallinnan toiminnoiksi on toimintalinjoissa määritetty tiedotus, ohjaus ja häiriön hallinta. Liikenteen hallinta painottuu pääteiden ongelmakohteisiin, suurten kaupunkiseutujen sisääntuloväylille sekä moottoriväylille. Pääteiden runkoverkko varustetaan peruspalveluilla, joita ovat joukkotiedotus sujuvuudesta, häiriöistä, tietöistä, säästä ja kelistä sekä häiriön hallinta. Palvelut ja toiminnot tulisi toteuttaa suoraan toimintaympäristön vaatimaan palvelutasoon. /5/

### 2.2 Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys

Liikenteen seurannan valtakunnallisessa esiselvityksessä on määritetty yhteiset suuntaviivat liikenteen seurannan kehittämiseksi Suomessa osana liikenteen hallintaa. Lisäksi selvityksessä on esitetty periaatteet alueellisten seurantajärjestelmien toteuttamiselle. Alueellisista yleissuunnitelmista Uudenmaan tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelma on valmistunut vuonna 2001. Esiselvitys yhdessä toimintalinjojen kanssa luo perustan ja lähtökohdat piirikohtaisille selvityksille.

### 2.3 Kaakkois-Suomen tiepiiriin aikaisemmat selvitykset

Liikenteen seurantaan liittyen on rajaliikenteen osalta tehty jo aikaisemmin useita selvityksiä. Kaakkois-Suomen rajaliikenteen ajantasaisen seurannan yleissuunnitelma valmistui vuonna 2000 ja siinä on pohdittu keinoja rajaliikenteen sujuvuuden seuraamiseksi sekä rajaliikenteen ruuhkatilanteiden ja siitä aiheutuvien pitkien odotusaikojen helpottamiseksi. Lisäksi selvityksessä on arvioitu myös koko tiepiiriin ajantasaisen liikenteen seurannan kehittämistä.

Rajaliikenteeseen liittyen on tehty jatkotyö Rajaliikenteen ajantasainen tiedotus, jossa on pohdittu tiedotuksen keinoja rajaliikenteen ongelmatilanteiden helpottamiseksi. Työssä on tarkastelu ajantasaista liikennetilanteen ja liikenteen sujuvuuden seurantaa matka-aika- ja jonopituuden mittausta hyödyntämällä.

Kaakkois-Suomen tiepiirissä laaditaan selvitystä jossa tarkastellaan liikenteen hallinnan toimintalinjojen merkitystä tienpidon kannalta. Työssä selvitetään liikenteen hallinnan roolia tiepiirin tienpidossa.



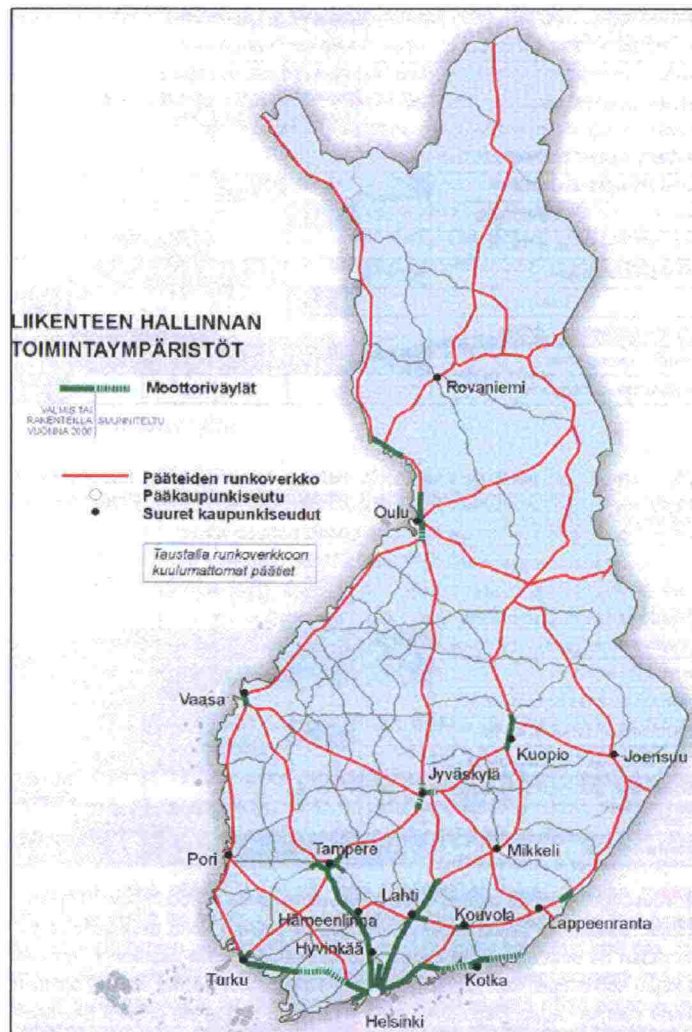
### 3 TOIMINTAYMPÄRISTÖT JA NYKYTILA

#### 3.1 Toimintaympäristöt

Liikenteen hallinnan toiminnot vaihtelevat tieyhteyden merkittävyyden ja käyttäjien tarpeiden mukaan. Tiehallinto on määrittänyt liikenteen toimintaympäristöt tienpidon suunnittelua varten ja samat toimintaympäristöt on esitetty myös liikenteen hallinnan toimintalinjoissa. Liikenteen hallinnan eri toimintaympäristöjä ovat

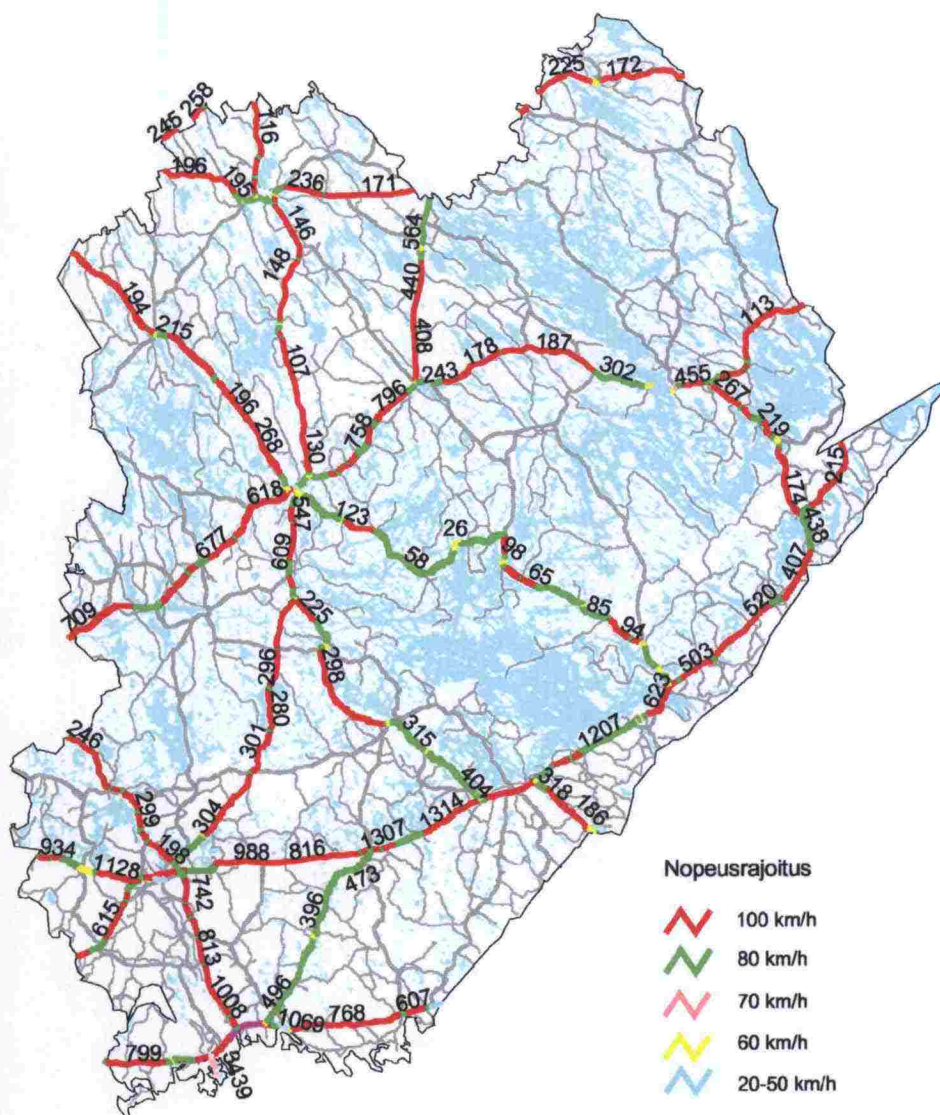
- Moottoriväylät
- Päätieverkon ongelmakohteet ja -osuudet
- Pääteiden runkoverkko
- Pääkaupunkiseutu
- Suuret kaupunkiseudut
- Muut tiet

Kuvassa 1 on kuvattu tieverkon jakautumista eri toimintaympäristöihin.



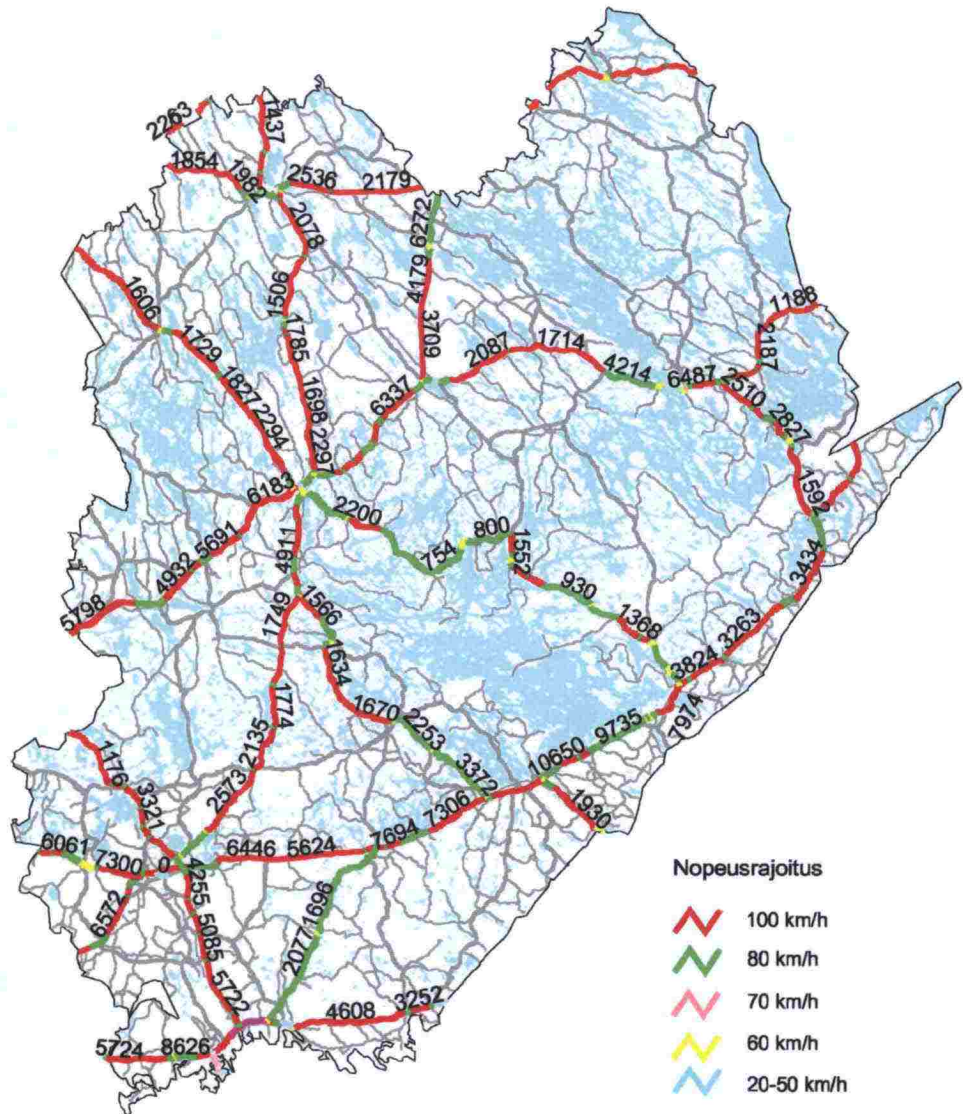
Kuva 1 Tieverkon jakautuminen eri toimintaympäristöihin /5/

Kaakkois-Suomen tieverkon jakamisessa eri toimintaympäristöihin otettiin huomioon kuvassa 2 esitetty koko Suomen tieverkon toimintaympäristöjako, Kaakkois-Suomen tieverkon liikenteen ominaispiirteet, kuten rajaliikenne sekä voimassa olevat nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen määrä. Lisäksi hyödynnettiin aikaisempia selvityksiä. Nopeusrajoitus ja raskaan liikenteen määrä tieverkolla on esitetty kuvassa 2. Kokonaisliikennemäärä piirin tieverkolla on esitetty kuvassa 3. Liikennemäärätiedot ovat tiestä riippuen vuosilta 1995-1999. Raskasta liikennettä tieverkolla on erityisen paljon rajaliikenteen ja Kotkan ja Haminan satamien vuoksi. Suuri raskaan liikenteen määrä ja 80 km/h nopeusrajoitus aiheuttavat usein tiellä sujuvuusongelmia. Esimerkkinä valtatie 26, jossa on huono geometria ja joka on kuitenkin yhteys Haminan ja Kotkan satamiin, minkä vuoksi raskasta liikennettä on paljon.



Kuva 2 Kaakkois-Suomen valta- ja kantateiden nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen määrä (KVL raskaat) [ajon./vrk].





Kuva 3 Kaakkois-Suomen valta- ja kantateiden nopeusrajoitukset sekä liikennemäärä (KVL) [ajon/vrk].

Kuvasta 2 nähdään että raskasta liikennettä on erityisen paljon myös valtatien 6 ja valtatien 7. Valtatien 6 Kausalan kohdalla on 60 km/h nopeusrajoitus, mikä aiheuttaa sujuvuusongelmia.

Kuvan 1 toimintaympäristömäärityksessä valtatietä 15 välillä Kotka - Mikkeli ei ole määritetty pääteiden runkoverkkoon kuuluvaksi. Se on kuitenkin yksi Kaakkois-Suomen vilkkaimmista päätiestä ja merkittävä yhteys Kotkan satamaan, minkä vuoksi raskasta liikennettä on paljon. Tämän vuoksi tässä yhteydessä Kouvola-Ristiina -väli luokitellaan pääteiden runkoverkkoon kuuluvaksi tieksi. Kotka - Kouvola -väli on luokiteltu pääteiden ongelmaksi.

Kaakkois-Suomen tiepiirin jakautuminen eri toimintaympäristöihin on esitetty seuraavassa toimintaympäristöjen yhteydessä sekä kuvassa 4.

#### **TY 1: Moottoriväylät**

Moottoriväyliin luokitellaan moottoritien ja moottoriliikennetiet. Moottoriteitä Kaakkois-Suomen tiepiirissä on valtatiellä 7 Kotkan ja Haminan välillä sekä valtatiellä 6 Imatran kohdalla. Moottoriliikenneteitä on valtatiellä 7 ennen ja jälkeen moottoritieosuuden sekä valtatiellä 6 Kouvolan kohdalla.

#### **TY 2: Pääteiden runkoverkko**

Pääteiden runkoverkkoon kuuluvat tiet on määritetty Tiehallinnon tienpidon suunnittelun apuvälineeksi. Luokittelun perusteena on tien liikenteellinen merkittävyys sekä valtakunnallinen ja kansainvälinen yhdistävyys. Kaakkois-Suomen tiepiirin alueella pääteiden runkoverkkoon kuuluvat seuraavat tiet 8:niltä osin kun ne eivät kuulu ongelmakohteisiin tai moottoriväyliin):

- Valtatie 5
- Valtatie 6
- Valtatie 7
- Valtatie 12
- Valtatie 13
- Valtatie 15 Kouvola-Ristiina

#### **TY 3: Päätieverkon ongelmakohteet ja -osuudet**

Pääteiden ongelmakohteiksi on valtakunnallisesti määritetty yksittäiset ongelma-kohteet, kuten sillat tai tunnelit, kelin tai liikenteen kannalta poikkeuksellisen tienkohdat (esim. hirvien ylistyspaikat tai vilkkaat tai vaaralliset liittymät). Ongelmallisiin tieosuuksiin kuuluvat tieosat, joilla on muuhun tieverkkoon nähden merkittävästi suurempia sujuvuus- tai turvallisuusongelmia.

Päätieverkon ongelmakohteet Kaakkois-Suomen tiepiirin tieverkolla määritettiin aikaisempien selvitysten, liikennemäärien, nopeusrajoitusten sekä etenkin raskaan liikenteen liikennemäärien perusteella. Aikaisemmista selvityksestä määrittämisessä on hyödynnetty erityisesti Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvitystä.

Seuraavassa on esitetty selvityksen perusteella määritetyt pääteiden ongelmakohteet ja -osuudet. Ongelmakohteet on esitetty vastaavalla numeroinnilla kuvassa 4.

##### ***1. Valtatie 5 Vihantasalmi - Uutela***

Ongelmia tiejaksolla aiheuttavat huono tiegeometria ja poikkileikkaus. Erityisesti Vihantasalmesta Toivolaan on huono tiejakso. Toivolan jälkeen tieosalle 120 on toteutettu ohituskaistat, jotka parantavan tien välityskykyä jonkin verran. Tien geometriaa ei ole kuitenkaan parannettu. Välillä Toivola – Tiilikkala on myös automaattinen hirvivaroitusjärjestelmä. Uutelassa ohituskaistojen päättyessä geometria on erityisen huono. Ongelmat ajoittuvat viikonloppu- ja lomaliikenteen aikoihin. Ulosajoja on sattunut melko paljon koko valtatiejaksolla piirin rajalta Mikkeliin saakka. Ulosajot eivät ole keskittyneet tiettyyn kohtaan vaan ne jakautuvat tasaisesti koko tiejaksolle.



### **2. Valtatie 5 Pitkämäki - Kaihu**

Ongelmallinen tieosuus alkaa Pitkämäen eritasoliittymästä, jonka eteläpuolella on alkaa ohituskaistajakso ja päättyy Kaihun eritasoliittymään, josta alkaa kaksiajoratainen tieosuus. Kohde kuuluu ns. Mikkelin ohikulkutiehen. Ongelmia aiheuttavat eritasoliittymistä kääntyvät raskaat ajoneuvo, joiden perään muodostuu nopeasti jonoja. Kaihun eritasoliittymän risteysilta on liian kapea ja kaksiajorataisen tieosuuden alkupää on sekava. Kääntymiskaista oikealle on liian lyhyt ja se vaikuttaa päätien sujuvuuteen. Pohjoisesta etelään kulkevilla on talviaikaan 60 km/h nopeusrajoitus liittymän sekavuuden vuoksi. Viikään liikenteen aikaan ohitusmahdollisuudet tiejaksoilla ovat olemattomat.

### **3. Valtatie 5 Mikkeli - Juva**

Valtatiellä 5 Mikkelin ja Juvan välillä ongelmana on tien kapea poikileikkaus ja huono geometria. Tiejaksoille on rakennettu ohituskaistoja jotka helpottavat tilannetta jonkin verran. Tiejaksoilla on kuitenkin ohituskieltoalueita joissa on 80 km/h nopeusrajoitus, mikä aiheuttaa sujuvuusongelmia. Ongelmallinen tiejakso alkaa Mikkelistä kaksiajorataisen tieosuuden päättyessä. Alkuosuudella sujuvuusongelmat johtuvat suuresta paikallisen liikenteen osuudesta Huusjärven asuinalueen ja Visulahden matkailukeskuksen kohdalla. Visulahden liittymässä on 60 km/h nopeusrajoitus. Visulahdesta Parkkilantien (pt 15142) liittymään saakka valtatiellä on paljon yksityistieliittymiä sekä paikallista liikennettä. Ongelmia esiintyy sekä arkisin työmatkaliikenteen aikaan sekä viikonloppuliikenteessä perjantaisin ja sunnuntaisin. Ohitusmahdollisuus Juvan suuntaan on käytännössä vasta Norolasta alkavalla ohituskaistaosuudella. Huusjärvestä Siikakoskelle on voimassa ohituskielto ja tien geometria on erityisen huono. Siikakosken jälkeen alkaa 100 km/h nopeusrajoitus ja geometria paranee.

### **4. Valtatie 5 Joroinen - Savo-Karjalan tiepiirin raja**

Valtatiellä 5 on Joroisten taajaman kohdalla pitkä 60 km/h nopeusrajoitus, joka aiheuttaa sujuvuusongelmia etenkin Juven suunnasta paremmalta tieosuudelta tultaessa. Joroisten kohdalla on myös paljon paikallista liikennettä ja liikennemäärä vaihtelee suuresti. Joroisista Varkauteen saakka nopeusrajoitus on 80 km/h ja tie on kapea, mutkainen ja mäkinen. Tieosuudella on tapahtunut keskimääräistä enemmän onnettomuuksia ja onnettomuudet ovat keskimääräistä vakavampia.

### **5. Valtatie 6 Uudenmaan tiepiirin raja - Kelti**

Valtatiellä 6 Koskenkylä - Kouvola -välillä tehdään tien parantamista, joka jatkuu aikataulun mukaan vuoteen 2004 saakka. Parantamishanke aiheuttaa tilapäisen ongelmakohteen tieosuudelle.

### **6. Valtatie 6 Luumäki - Lappeenranta**

Tiejakson alussa valtatie 26 liittymä aiheuttaa ongelmia erityisesti raskaalle liikenteelle kääntyäessä valtatieltä 6 Lappeenrannan suunnasta valtatielle 26, koska ramppi johtaa alamäkeä jyrkkään mutkaan. Rampilla on tapahtunut raskaan liikenteen pientareelle suistumisia. Merkittäviä vahinkoja ei ole kuitenkaan sattunut. Itse tiejaksoilla erityisesti Jurvalan kohta on ongelmallinen, kun tien poikkileikkaus kapenee. Raskasta liikennettä on paljon ja Jurvalan ja Luu-

mäen motelliin liittymissä on 60 km/h nopeusrajoitus. Tien geometria on puutteellinen ja ohitusmahdollisuudet ovat huonot

### **7. Valtatie 6 Lappeenranta – Imatra**

Valtatiellä 6 Lappeenrannan ja Imatran välisellä tieosuudella sujuvuus- ja turvallisuusongelmia. Liikennemäärä on suuri, yli 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja tien välityskyky on riittämätön näin suurille liikennemäärille. Raskaan liikenteen osuus on noin 12 % ja ohitusmahdollisuudet ovat vähäiset. Vilkasliikenteisiä tasoliittymiä on melko paljon. Nopeusrajoitus on Imatran ja Joutsenon välillä 80 km/h. Ruuhkautuminen keskittyy arkaamuihin ja -iltpäiviin sekä lomaliikenteen ruuhka-aikoihin.

Lappeenranta – Imatra –välillä alustava yleissuunnitelma valmistuu keväällä 2002. Tiejaksolle on suunniteltu kapea nelikaistainen tie kapealla keskikaistalla tai keskikaiteella. Hanke on tiehallinnon TTS:n ensimmäisessä hankekorissa sen mukaan ensimmäinen vaihe aloitetaan vuonna 2005. Erillisenä hankkeena toteutetaan Muukko - Ahvenlampi –väli, josta on tie- ja rakennussuunnitelma tekeillä.

### **8. Valtatie 7 Pyhtää – Kyminlinna**

Valtatiellä 7 yleisesti ongelmia aiheuttaa suuri raskaan ja kansainvälisen liikenteen määrä. Välillä Pyhtää – Kyminlinna on erityisesti vähän ohituspaikkoja ja tilannetta huonontaa suuri liittymien määrä. Lisäksi useat kansainväliset raskaat ajoneuvot liikkuvat muita hitaammin minkä vuoksi sujuvuus edelleen kärsii. Pyhtään motelliin liittymä on oma ongelmakohde, jossa ongelmia aiheuttaa mm. maankäyttö. Maankäyttö on jakautunut tien molemmille puolille siten että toisella puolella ovat asutuksen palvelut ja toisella puolella on teollisuutta. Tämän vuoksi tien ylittävää liikennettä on paljon. Myös tien geometria on liittymän kohdalla huono. Liittymässä on 60 km/h nopeusrajoitus, jota noudatetaan kuitenkin huonosti.

### **9. Valtatie 7 Haminan kohta**

Valtatie 7 kulkee Haminan kohdalla kaupungin läpi katuverkolla. Tie on kapea, tien varrella on asutusta ja liittymiä on paljon. Nopeusrajoitus on kaupungin kohdalla 40 km/h, mikä aiheuttaa sujuvuusongelmia. Lisäksi raskasta liikennettä on paljon ja se aiheuttaa meluongelmia etenkin asutuksen läheisyydessä ja meluhaitat korostuvat yöaikaan.

### **10. Valtatie 7 Hamina - Vaalimaan raja-asema**

Vaalimaan raja-asemalle suuntautuvassa liikenteessä esiintyy ajoittain kilometrien pituisia jonoja valtatielle 7 Haminan suuntaan. Ongelmat ovat erityyppisiä kuin muilla valtateillä, minkä vuoksi rajaliikenne muodostaa oman ongelmakohteen ja erityispiirteen tieverkolle. Jonoutuminen aiheutuu usein rajaviranomaisten toimintatavoista ja resursseista sekä liikennejärjestelyiden toimivuudesta rajalla. Etenkin Venäjän viranomaisten toimintatapoja on usein vaikea ennakoida ja tällöin myös ongelmatilanne rajalla on vaikeasti ennustettavissa. Rajaliikenteen ongelmia ja ratkaisuja on pohdittu aikaisemmissa selvityksessä jotka on otettu huomioon tässä selvityksessä liikenteen seurantalaitteita suunniteltaessa.



Tiejaksolla on myös sää- ja keli ongelmia johtuen meren läheisyydestä. Lisäksi raja-asemasta ja Kotkan ja Haminan satamista johtuva suuri raskaan liikenteen määrä osaltaan aiheuttaa sujuvuusongelmia koko tiejaksolla.

#### **11. Valtatie 12 Kausalan kohta**

Kausalan kohta on valtatiellä 12 ns. pullonkaula, jossa tie kapenee ja muuttuu mäkisemmäksi ja nopeusrajoitus on 60 km/h. Tiejaksolla on pitkämatkaisen liikenteen lisäksi myös paikallista liikennettä ja vilkkaita tasoliittymiä, joissa on paljon sekä valtatielle kääntyvää että se ylittävää liikennettä. Ongelmien vuoksi liikenneturvallisuus tiejaksolla on heikko ja onnettomuuksia on tapahtunut paljon. Lukuisat liittymät haittaavat myös talvikunnossapitoa.

#### **12. Valtatie 15 Kouvola – Kotka**

Valtatiellä 15 Kouvola - Kotka tieosuudella on erityisen paljon raskasta liikennettä, tien geometria on puutteellinen ja kuolemaan johtaneita onnettomuuksia on tapahtunut keskimääräistä enemmän. Tämän vuoksi tiellä esiintyy sujuvuusongelmia, jotka aiheutuvat jokapäiväisestä arkipäiväliikenteestä.

#### **13. Valtatie 26 Hamina – Taavetti**

Valtatiellä 26 ongelmia aiheuttaa tien erityisen puutteellinen geometria ja suuri raskaan liikenteen määrä, jotka yhdessä aiheuttavat sujuvuus- ja turvallisuusongelmia. Raskaan liikenteen osuus on paikoitain jopa 30% keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä. Tiellä kulkee erityisesti metsäteollisuuden kuljetuksia Kotkan ja Haminan satamiin. Keliolosuhteet ovat usein myös huonot johtuen notkoista ja vesistöistä ja huonolla kelillä ongelmat korostuvat. Nopeusrajoitus tiellä on 80 km/h lukuun ottamatta yksittäisiä pistemäisiä kohteita joissa rajoitus on 60 km/h.

### **TY 5: Suuret kaupunkiseudut**

Kaupunkiseudut –toimintaympäristö on jaettu suuriin kehä- ja sisääntuloteihin, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne yli 9000 ajoneuvoa sekä muihin teihin joiden KVL on alle 9000 ajoneuvoa.

Kaakkois-Suomen tiepiirissä kaupunkiseutuihin kuuluvat

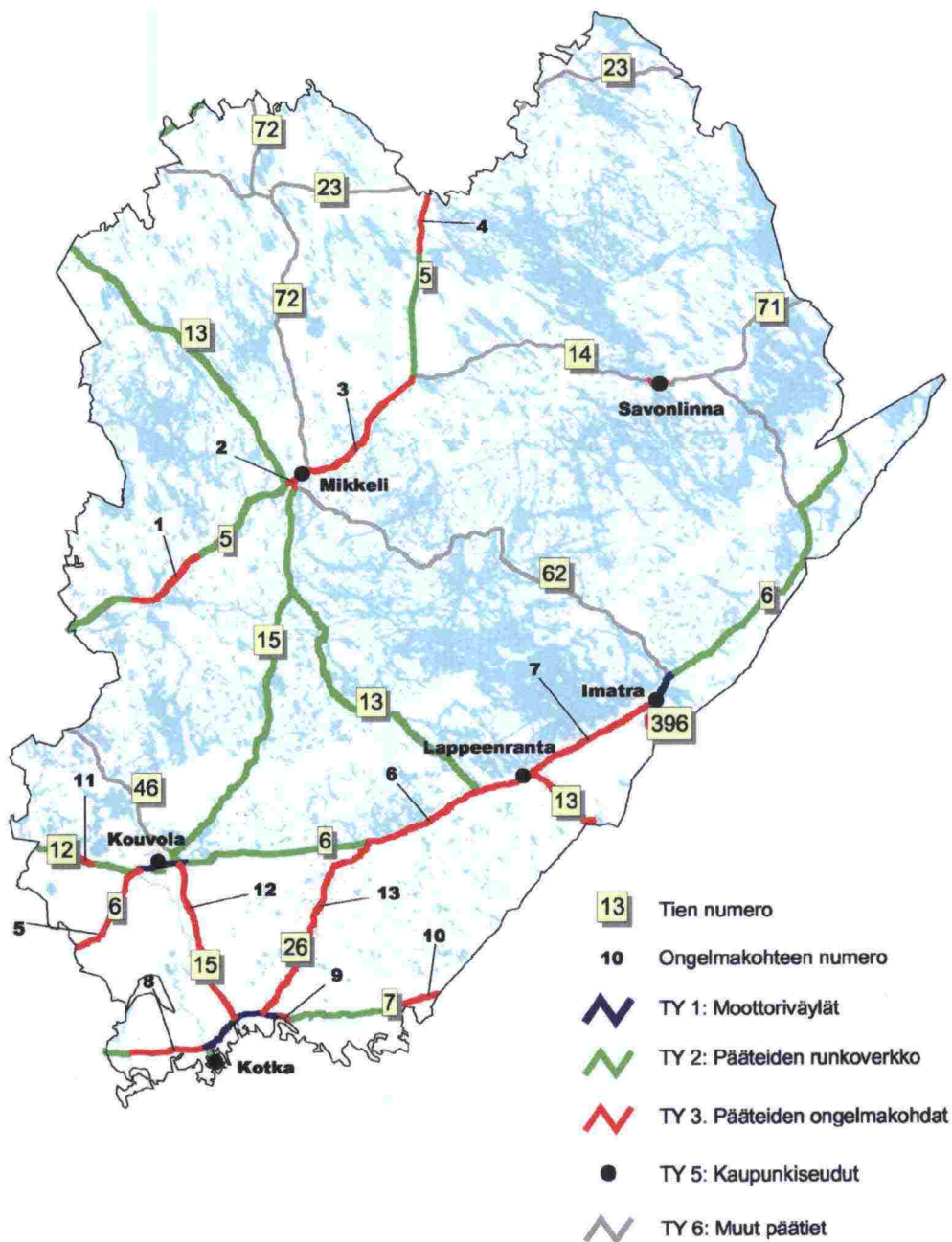
- Kouvola
- Kotka
- Lappeenranta-Imatra
- Mikkeli ja
- Savonlinna.

### **TY 6: Muut päätiet**

Muut päätiet –luokkaan kuuluvat muut valta- ja kantatiet Kaakkois-Suomen tieverkolla. Muita pääteitä ovat

- Valtatie 14
- Valtatie 23
- Valtatie 26
- Kantatie 46
- Kantatie 62
- Kantatie 71
- Kantatie 72

Kuvassa 4 on esitetty Kaakkois-Suomen tiepiirin päätieverkon jakautuminen eri toimintaympäristöihin.



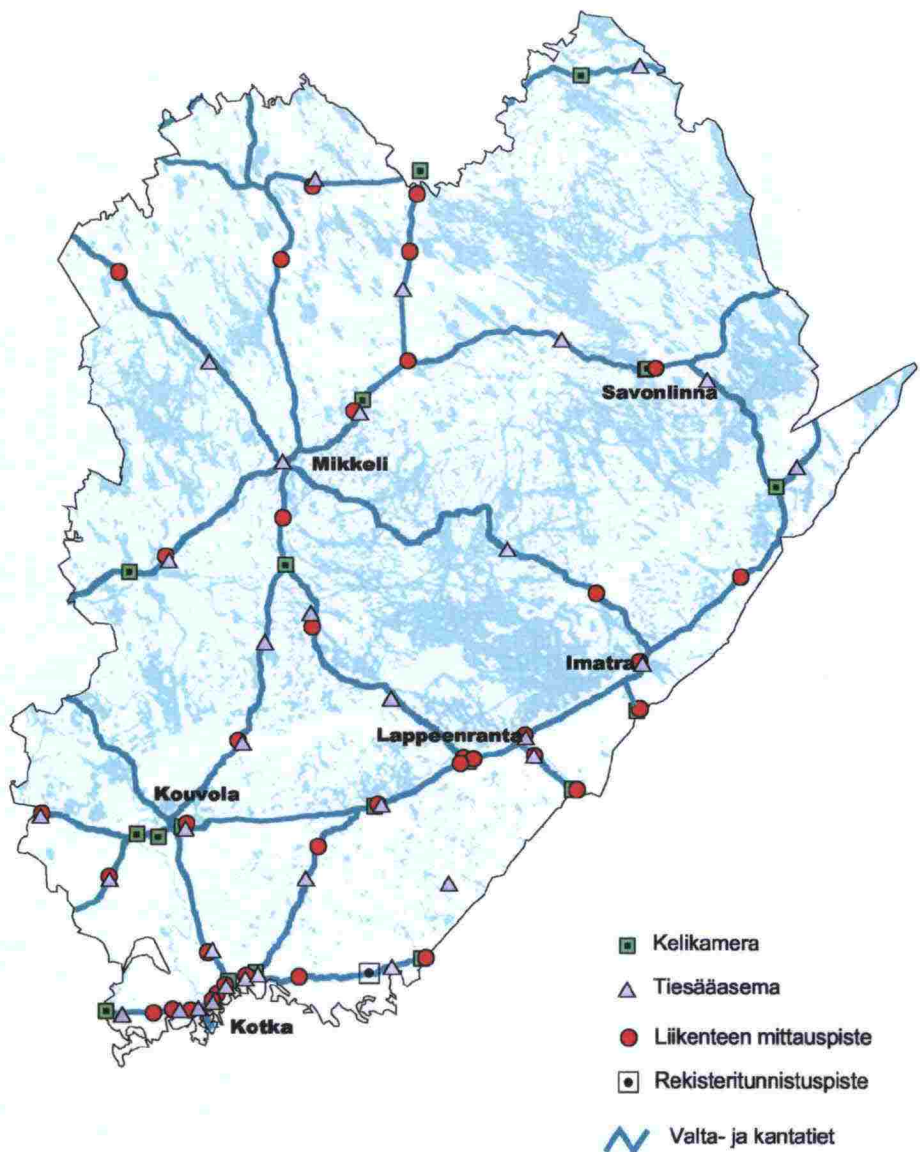
Kuva 4 Tieverkon jakautuminen eri toimintaympäristöihin.

Tieverkon liikenteen seurannan toteuttaminen on esitetty tiekohtaisesti luvussa 5. Kustannuksia ja toteuttamista arvioitaessa tiet on kuitenkin edelleen jaettu yhteysväleihin, koska toteuttaminen on esitetty tehtäväksi porrastetusti siten, että ongelmallisimmat yhteysvälit toteutetaan ensimmäisenä.



### 3.2 Nykyiset liikenteen seurantalaitteet

Kaakkois-Suomen tiepiirin tieverkolla on vuoden 2001 lopussa 21 kameraa, 34 tiesääasemaa sekä 34 liikenteen automaattista mittauspistettä. Liikenteen seurantalaitteiden sijainti tiepiirin tieverkolla on esitetty kuvassa 5. Liikenteen seurantaan tarvitaan liikenteen tiedottamiseen ja tilastointiin. Kelistä, tietöistä, kelirikoista sekä liikennehäiriöistä tiedotetaan useita kertoja päivässä radion, internetin, RDS-tiedotteiden, teksti-TV:n, TV:n, RDS-TMC:n (Radio Data System–Traffic Message Channel), tiedotuspisteiden sekä rajaseinien ilmoitustaulujen kautta. Lisäksi joka vuosi kootaan kesän tietyökartta.



Kuva 5 Nykyiset seurantalaitteet Kaakkois-Suomen tiepiirin tieverkolla.

### 3.3 Olemassa olevat järjestelmät (31.12.2001)

#### Vt 7, Sääohjattu tie

Valtatiellä 7 välillä Siltakylä – Summa on sään ja kelin perusteella muuttuvat nopeusrajoitukset ja tiedotustaulut. Sääohjatun tien kokonaispituus on noin 25 km. Tiellä on yhteensä 66 muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä ja 13 muuttuvan nopeusrajoitusmerkin ja tiedotustaulun yhdistelmää. Liikenne-merkkien ohjaus tapahtuu automaattisesti ja merkkejä voidaan ohjata myös manuaalisesti Kaakkois-Suomen liikennekeskuksesta.

#### Matka-aikamittaus Virolahti - Vaalimaa

Vaalimaan raja-asemalle suuntautuvan liikenteen matka-aikamittausjärjestelmää ollaan parhaillaan totuttamassa. Järjestelmä otetaan koekäyttöön kevään 2002 aikana. Matka-aikaseurantajärjestelmällä pyritään tulevaisuudessa havaitsemaan raja-aseman ruuhkautumistilanteet ja tiedottamaan autoilijoita niistä

#### Hirvivarotusjärjestelmä valtatiellä 5 välillä Toivola - Tiilikkala

Valtatiellä 5 on automaattinen hirvivarotusjärjestelmä, joka koostuu havainnointilaitteista (6 kpl infrapunailmaisimia ja 10 kpl mikroaaltoilmaisimia). Merkit syttyvät automaattisesti kun hirvi havaitaan.

#### Valtateiden 6 ja 13 läntinen liittymä, Selkäharju

Valtateiden 6 ja 13 läntisessä liittymässä Selkäharjussa on toteutettu syksyllä 2001 ajantasaiseen liikennetietoon perustuvat automaattisesti ohjattavat muuttuvat nopeusrajoitukset. Muuttuvat nopeusrajoitusmerkit ovat pääsuunnassa valtatiellä 6 ja niitä ohjataan sekä pääsuunnan että liittyvän valtatie 13 liikenteen perusteella. Järjestelmää voidaan ohjata myös manuaalisesti Kaakkois-Suomen liikennekeskuksesta.

#### Valtatie 26, Ruissalo

Valtatiele 26 on toteutettu syksyllä 2001 automaattisesti sään ja kelin mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset. Tiejakso kuuluu tärkeisiin pohjavesialueisiin minkä vuoksi suolausta on vähennetty verrattuna muuhun tiejaksoon. Tämän vuoksi sää- ja keliolosuhteet voivat olla yllättäviä.

### 3.4 Muut erikoiskohteet tieverkolla

#### Rajaliikenne

Raja-asemat muodostavat omat erityispiirteensä Kaakkois-Suomen tiepiirin liikenteeseen. Raja-asemista eniten liikennöity on Vaalimaa, mutta myös Nuijamaalla liikenne on kasvanut viime vuosina voimakkaasti. Rajaliikenteessä esiintyvät ongelmat ovat erilaisia kuin ns. "tavallisilla" valtatiesuoksilla. Etenkin Vaalimaalle muodostuu ajoittain useiden kilometrien mittaisia jonoja, jolloin odotusajat rajalla venyvät useisiin tunteihin. Tämä haittaa etenkin raskasta liikennettä. Rajaliikenteen ongelmiin ja niiden ratkaisuihin liittyen on tehty selvityksiä ja syksyllä 2001 Vaalimaalle on toteutettu matka-aikaseurantajärjestelmä, jonka avulla voidaan seurata toteutuneita matka-aikoja tieverkon mittauspisteeltä rajalle. Seurannan avulla tulevaisuudessa pyritään havaitsemaan tuleva ongelmatilanne ja lieventää sitä tiedottamalla rajaliikenteen tilanteesta.

#### **Valtatie 14, Kyrönsalmen silta, Savonlinna**

Savonlinnassa, valtatiellä 14 oleva avattava Kyrönsalmen silta on myös erityiskohde. Sillan parantamisen ensimmäinen vaihe on toteutunut kun silta otettiin käyttöön syyskuussa 2000. Toisen sillan rakentamisen aikataulu ei ole vielä varmistunut. Kyrönsalmessa kulkee Saimaan syväväylä ja maantiesiltaa joudutaan avaamaan vesiliikenteelle noin 400 kertaa vuodessa. Sillan avaamisesta ja huonosta kelistä varoitetaan muuttuvilla varoitusmerkeillä. Kyrönsalmen sillalle on Kaakkois-Suomen liikennekeskuksesta kuvayhteys ja päivystäjän ohjaa merkkien toimintaa tarvittaessa keskuksesta manuaalisesti. Sillan nosto tehdään Savonlinnassa olevasta ohjausrakennuksesta.



## 4 LIIKENTEEN SEURANNALLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

### 4.1 Liikenteen seuranta vaativat palvelut

Tiehallinnon tärkeimmät liikenteen hallinnan toiminnot, jotka vaativan liikenteen seuranta, ovat tiedotus, ohjaus ja häiriön hallinta. Näistä toiminnoista löytyy vielä tarkempia toimintoja, joista osa kuuluu Tiehallinnon vastuulle ja perustuu ajantasaiseen seurantatietoon. Osa on luokiteltu lisäarvo- tai kaupalliseksi toiminnoksi, joiden toteuttamisesta päävastuu on muilla toimijoilla. Tässä yhteydessä käsitellään Tiehallinnon vastuualueelle kuuluvia liikenteen seuranta vaativia toimintoja. /5/

Tiedotuksen osalta Tiehallinnon palveluihin kuuluvat

- tiedotus sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä sekä
- tiedotus säästä ja kelistä. /5/

Tiedotus käsittää paikallisen, alueellisen ja valtakunnallisen tiedotuksen.

Liikenteen ohjauksen toiminnot kuuluvat kokonaisuudessaan tiehallinnon vastuualueelle. Toimintoja ovat

- liittymien ja väylien liikennevalo-ohjaus
- verkon liikennevalo-ohjaus
- liikennevalojen etuustoiminnot
- paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein
- olosuhteiden mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset
- vaihtoehtoisille reiteille opastaminen
- kaistankäytön ohjaaminen. /5/

Liikenteen ohjauksen toiminnoista tässä selvityksessä ei kuitenkaan käsitellä paikallisten järjestelmien kuten kaistaohjausjärjestelmien tai yksittäisen liittymän valo-ohjausjärjestelmien vaatimaa liikenteen seuranta.

Häiriön hallinnan toiminnoista Tiehallinnolle kuuluvat

- yksilöliikenteen häiriötilanteen havaitseminen ja
- yksilöliikenteen häiriötilanteen hoitaminen. /5/

Tärkein tiedotuksen työkalu on sujuvuustiedotus, johon kuuluvat liikennetilan- ja häiriötiedottaminen. Sujuvuustiedotuksen perustan muodostaa sujuvuustietokanta, johon sujuvuustiedot kerätään määritellyssä muodossa. Ennen tietokantaan viemistä tiedot käsitellään sujuvuustietokannan määrittelyssä esitetyllä tavalla. Sujuvuustietokannasta haetaan ajantasaiset liikennetiedot tai muut tiedot liikenteen hallinnan palvelujen tuottamiseksi. Tietoja voidaan hakea automaattisesti tai manuaalisesti. Sujuvuustietokannan määrittelytyö aloitetaan vuonna 2002.

Todennäköisiä sujuvuustietokantaan tuotettavia tietoja ovat ainakin

- keskinopeus
- liikennemäärä
- keskinopeuden suhde vapaaseen nopeuteen (SPR)
- SPR:n perusteella määritetty liikennetilanneluokka
- matka-aika
- varausaste
- keskimääräinen aikaväli
- tunnuslukujen kehityssuunta

Liikennetilannetta seurataan tässä selvityksessä määritettävällä seuranta-laitteistolla pääosin automaattisesti ja tiedotus hoidetaan käytännössä 5-portaisella liikennetilanneluokituksella (taulukko 1). Häiriöiden havaitseminen sen sijaan perustuu vielä tulevaisuudessaakin melko pitkälle manuaaliseen havainnointiin, koska häiriöiden havaitseminen automaattisesti on vaikeaa. Matka-aikaseurantaa ja -tiedotusta harkitaan toteutettavaksi yksittäisissä kohteissa.

*Taulukko 1 Liikennetilanneluokitus mitatun keskinopeuden ja vapaan virran keskinopeuden suhteen perusteella. /3/*

Liikennetilanneluokka	Määrittäminen / sisältö
Liikenne sujuvaa	Liikennevirran keskinopeus vähintään 90 % vapaan virran keskinopeudesta
Liikenne jonoutunut	Liikennevirran keskinopeus on 75-90 % vapaan virran keskinopeudesta
Liikenne hidasta	Liikennevirran keskinopeus on 25-75 % vapaan virran keskinopeudesta
Liikenne pysähtele	Liikennevirran keskinopeus on 10-25 % vapaan virran keskinopeudesta
Liikenne seisoo	Liikennevirran keskinopeus on alle 10 % vapaan virran keskinopeudesta

Sujuvuustiedotuksessa tieto vallitsevasta liikennetilanneluokasta voidaan esittää tienkäyttäjille eri tiedotuskanavien kautta. Tieto voidaan tiedotusvälineistä riippuen esittää joko ääni- (radio) tai tekstimuotoisena (RDS-TMC) tai graafisena värikoodattuna karttana (internet, teksti-TV, ajoneuvopäätteet).

Liitteessä 1 on esitetty yhteenveto tarvittavista liikennetiedoista, tiedon muodosta ja sisällöstä eri liikenteen hallinnan toiminnoissa valtakunnallisen esiselvityksen mukaan.

## 4.2 Seurannan toiminnalliset vaatimukset ja laatutaso

Liikenteen seurantatieto on jaettu ominaisuustekijöihin /3/, joiden vaatimukset vaihtelevat toimintaympäristöittäin. Seurantatiedon ominaisuustekijöitä ovat

- **tiedon tyyppi** vaihtelee mittaustavan mukaan. Pistemittausmenetelmällä saatavaa tietoa ovat keskinopeus, liikennemäärä ja varausaste. Linkkimittauksella saadaan tietoa ajoneuvon matka-ajasta ja edelleen matkanopeudesta.



- **mittaustarkkuus** tarkoittaa käytettävän mittausmenetelmän keskimääräistä virheellisten havaintojen suhteellista osuutta(%)
- **luotettavuus** kuvaa kuinka hyvin virheellinen tieto pystytään erottamaan tietokannasta
- **käsittely- ja tiedonsiirtoviive** tarkoittaa, kuinka nopeasti mitattu tieto on käytettävissä liikenteen hallinnan palvelujentuottamiseen.
- **saatavuus** tarkoittaa kuinka suuren osan (%) tietystä ajanjaksosta laitteesta saatava tieto on keskimäärin käytettävissä
- **seurantatiheys** tarkoittaa seurantapisteiden välimatkaa tai seurantalinkkien pituutta

Sujuvuustiedotuksen ominaisuustekijöille on valtakunnallisessa esiselvityksessä määritetty laatutasot, jotka on esitetty taulukossa 3.

*Taulukko 3 Liikenteen sujuvuutta kuvaavien ominaisuustekijöiden laatutasoluokat. /3/*

Ominaisuustekijä	Laatutaso		
	matala	hyvä	Korkea
Mittaustarkkuus	Virhe <15%	virhe <10%	virhe <5%
Luotettavuus	Puuttuvan mittaustiedon korvausrutiinit vikatapauksia varten		Automaattinen mittaustiedon varmennus ennen jatkokäsittelyä
Käsittely- ja tiedonsiirtoviive	< 30 min	5..10 min	< 5 min
Saatavuus	> 90 % ajasta	> 95 % ajasta	> 99 % ajasta

Ominaisuustekijöiden laatutasotavoitteet toimintaympäristöittäin on esitetty taulukossa 4.

*Taulukko 4 Liikenteen sujuvuustiedon ominaisuustekijöiden tavoitteellinen laatutaso eri toimintaympäristöissä. /3/*

Toimintaympäristö	Tiedon ominaisuustekijän tavoitteellinen laatutaso				
	Mittaustarkkuus	Luotettavuus	Viive	Saatavuus	Seurantatiheys
TY 1: Moottoriväylät	Korkea	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Korkea
TY 2: Pääteiden runkoverkko	Hyvä	Hyvä	Matala	Matala	Hyvä ...matala (1)
TY 3: Pääteiden ongelmakohteet	Korkea	Korkea	Korkea	Korkea	Hyvä ...matala (2)
TY 4: pääkaupunkiseutu	Korkea	Hyvä	Korkea	Korkea	Korkea
TY 5: Suuret kaupunkiseudut	Korkea	Hyvä	Korkea	Hyvä	Korkea ...hyvä (3)
Ty 6: Muut pää-tiet	Matala	Matala	Matala	Matala	Matala

(1) Matala laatutaso riittää vähäliikenteisillä osuuksilla

(2) Matala laatutaso riittää kohteissa, joissa ongelman syy on muu kuin liikennemäärä

(3) Hyvä laatutaso riittää ei-ruuhkautuvilla tiejaksoilla



*Taulukko 5 Sujuvuustiedotukselle asetetut vaatimukset Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjojen mukaisesti /5/*

<b>Tiedon muoto käyttäjärajapinnassa</b>	Värikoodattu kartta, liikennetilannetiedote, matka-aikatiedote	
<b>Loppukäyttäjän käyttöliittymä</b>	Matkaviestin, kulkuneuvopääte, PC (internet. jne.), radio, teksti-TV	
<b>Laatutasot</b>	<b>Korkein</b>	<b>Matalin</b>
<b>Liikennetilanne- ja matka- aikatiedolle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ajantasainen (3-5 min) tieto vallitsevasta tilanteesta pääliittymäväleittäin</li> <li>- lyhyen ajan ennusteet (virhe <math>\pm 10</math> %) pääliittymäväleittäin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tuore (15 – 25 min) tieto vallitsevasta tilanteesta yhteysväleittäin</li> <li>- lyhyen ajan ennusteet (virhe <math>\pm 20</math> %) yhteysväleittäin.</li> </ul>
<b>Ruuhkatiedolle</b>	Tietoon < 10 minuutin viipeellä	Tietoon < 30 minuutin viipeellä
<b>Toimintaympäristöt eri laatu-tasolle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moottoriväylät</li> <li>- suurin kaupunkiseutujen sisään-tulo- ja kehätiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pääteiden ongelmako- osuudet</li> <li>- pääteiden runkoverkko</li> </ul>
<b>Esimerkki palvelusta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- värikoodattu kartta:</li> <li>- liikennetilannetiedote kulkuneuvon päätteeseen</li> </ul>	

## 5 LIIKENTEEN SEURANNAN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

### 5.1 Tekniset ratkaisut

#### Pistemittaus

Liikenteen sujuvuutta voidaan mitata tieverkolla olevien mittauspisteiden avulla. Pistemittauksella saadaan tietoa liikennemäärästä, ajoneuvon nopeudesta ja ajoneuvojen aikaväleistä. Tällöin yhdestä mittauspisteestä saatavan tiedon oletetaan kuvaavan tieosan sujuvuutta. Virhemahdollisuus kasvaa mittauspisteiden välimatkan kasvaessa. Pistemittausasemat tulisi sijoittaa tieverkolla sellaiseen kohtaan, jonka liikennetilanne vaikuttaa merkittävästi koko tiejakson sujuvuuteen. Kun sujuvuusongelmat aiheutuvat verkon ylikuormituksesta, ovat ongelmat usein samassa paikassa ja samaan aikaan toistuvia, jolloin myös pistemittausaseman paikka on melko helppo valita.

Sujuvuusongelmia saattavat aiheuttaa myös muut häiriöt, kuten tietyöt ja onnettomuudet. Etenkin onnettomuus voi tapahtua missä vaan, jolloin sitä ei välttämättä havaita riittävän nopeasti pistemittausasemilta saatavan tiedon perusteella. Tällöin häiriö tulisi havaita muulla tavoin, esimerkiksi tienkäyttäjien ilmoitusten perusteella ja tiedottaa häiriöstä vaikka pistemittausasemien tietojen perusteella liikenne olisikin sujuvaa.

Jos liikenteen sujuvuutta päätetään seurata pistemittausta hyödyntäen, otetaan tietoinen riski häiriöiden havaitsemisen kannalta. Pisteiden sijoituspaikat valitaan parhaalla mahdollisella tavalla ja luotetaan että häiriöt tulevat siten tietoon. Pistemittauksen luotettavuutta voidaan parantaa yhdistämällä nopeustietoon liikennemäärä- ja kapasiteettitietoa. Tällöin voidaan todeta onko liikennevirta lähestymässä kyllästymisastetta.

Pistemittausasemien sijoitusta suunniteltaessa kannattaa selvittää, voidaan-ko asemia toteuttaa jo olemassa olevien rakenteiden, kuten sääasemien, yhteyteen. Tällöin saadaan säästöjä pistemittausasemien tai kelikameroiden perustamis- ja käyttökustannuksissa.

Pistemittauksessa voidaan käyttää silmukkailmaisinta, infrapunailmaisinta, tutkailmaisinta sekä videoilmaisinta. Näillä menetelmillä saadaan tieto liikennemäärästä, keskinopeudesta, varausasteesta sekä häiriöistä. Lisäksi tieto häiriöistä saadaan manuaalisella seurannalla. Automaattisista mittauslaitteista käytössä Suomessa tällä hetkellä on vain silmukkailmaisimia. Muita menetelmiä on kuitenkin käytetty aikaisemmin. Uusia, lähitulevaisuudessa käyttöön tulevia ja muualla jo käytössä olevia menetelmiä ovat ultraääni-ilmaisinta, AR-kamerailmaisinta (Artificial Retina = "keinotekoinen verkkokalvo"), automaattinen kuvantulkinta, audioilmaisimet, sekä muuta ajorataan asennettavat ilmaisimet.

#### Linkkimittaus

Linkkimittaus perustuu ajoneuvon tunnistukseen linkin alku- ja loppupäässä. Liikenteen sujuvuus arvioidaan matka-ajan ja matkanopeuden perusteella. Tieosan tulisi kuitenkin olla koko mittausmatkalta melko samantyyppinen ja läpi ajavan liikenteen osuus tulisi olla suuri. Mitä pidempi mitattava tieosuus on, sitä vaikeampaa on häiriön havaitseminen, koska yksittäinen pistemäi-



nen sujuvuushäiriö ei vaikuta pitkällä matkalla matka-aikaan ja -nopeuteen niin paljon kuin lyhyellä matkalla. Linkkimittauksessa liikenteen sujuvuuden häiriöt tunnistetaan luotettavammin kuin pistemittauksessa, joskin häiriön tarkkaa sijaintia linkin sisällä ei pystytä määrittämään. Linkkimittauksessa myös lyhyen aikavälin ennusteiden laatiminen historiatiedon perusteella on pistemittausta helpompaa. Matka-aikojen venyessä pitkiksi, myös matka-aikatiedon saaminen viivästyy.

Linkkimittaus voidaan toteuttaa rekisterikilpien tunnistuskameroilla sekä tulevaisuudessa mahdollisesti myös muilla menetelmillä. Suomessa rekisteritunnistukseen perustuva matka-aikamittausjärjestelmä on käytössä valtiolla 4 Lahti - Heinola -välillä sekä kehä I välillä Otaniemi - Pukinmäki. Lisäksi järjestelmä otetaan koekäyttöön Virolahti - Vaalimaa -välillä vuonna 2002.

#### **Yhdistetty linkki- ja pistemittaus**

Piste- ja linkkimittauksia voidaan käyttää myös yhdessä, jolloin voidaan saavuttaa paras lopputulos. Linkkimittauksia voidaan täydentää pistemittausasemilla, jolloin tiejaksolta saadaan myös esimerkiksi liikennemäärätietoa käyttöön. Usein linkkimittaus toteutetaan melko pitkälle matkalle, jolloin välillä saattaa olla useitakin liittymiä ja häiriökohteen paikantaminen on vaikeaa. Pistemittausasemat kannattaa sijoittaa sellaisiin kohtiin, jotka vaikuttavat oleellisesti linkin sujuvuuteen. Tällöin saadaan paras mahdollinen täydentävä sujuvuustieto linkkien väliltä.

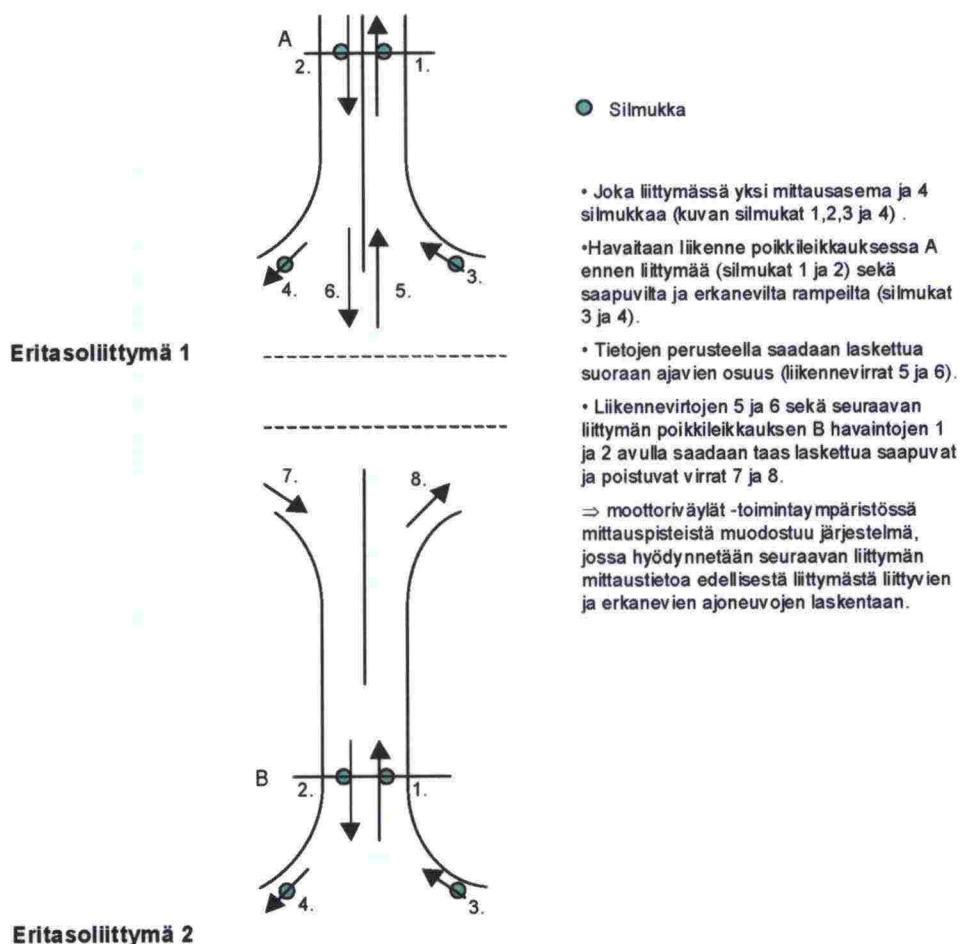
#### **Pistemittauksen periaate moottoriväylät -toimintaympäristössä**

Moottoritieosuuksilla pistemittauksella voidaan saada tietoa häiriöistä, mikäli eritasoliittymissä havaitaan myös rampeilta päävirrasta erkaneva ja päävirtaan liittyvä liikenne. Tällöin voidaan nähdä, kuinka paljon liittyvä liikenne vaikuttaa liikennevirran sujuvuuteen eli hidastuuko päävirran liikenne rampeilta liittyvien ajoneuvojen vuoksi. Moottoriväylät -toimintaympäristössä laatutason saavuttamiseksi seurantalinkin pituus tulisi olla joka liittymäväli. Mittauspisteet esitetään toteutettavaksi joka eritasoliittymään, ja jokaisesta liittymästä havaitaan suoraan ajavat sekä rampeille erkanevat liikennevirrat. Näiden avulla voidaan määrittää myös liittyvät liikennevirrat. Periaatekuva silmukoiden sijoittelusta eritasoliittymässä on esitetty kuvassa 6. Samaa periaatetta voidaan käyttää, mikäli rampit ovat ns. silmukkaramppeja.

Tavallisella valtatieosuudella silmukat toteutetaan poikkileikkaukseen molemmille ajoradoille, jolloin havaitaan molemman suunnan liikennevirrat.



**Liikenteen mittaus eritasoliittymässä  
moottoriväylät -toimintaympäristössä**  
- periaateratkaisu



Kuva 6 Periaate pistemittauksen toteuttamisesta eritasoliittymässä.

## 5.2 Yhteistyö viranomaisten kanssa

Liikenteen seurannassa jatkuva yhteistyö liikennekeskuksen ja eri viranomaisten, kuten poliisin ja aluehälytyskeskuksen, välillä on oleellista. Erityisesti tärkeää yhteistyö on erilaisten häiriöiden hallinnassa, kuten liukkaus, onnettomuudet, varareitit, eläimet tiellä, vaaralliset kuljetukset, hälytysajoneuvot jne. Yhteistyön tulisi käsittää säännöllisen tiedonvaihdon eri osapuolten kesken. Kouvolassa tietojärjestelmien yhteiskäyttöä ollaankin kehittämässä yhteistyön ja tiedonvaihdon parantamiseksi.

Kaakkois-Suomessa rajaliikenne aiheuttaa myös erityisiä yhteistyötarpeita tullin ja rajaviranomaisten kanssa. Erityisen ongelman muodostaa ajoittain hyvinkin pitkiksi muodostuvat odotusajat, jonka ratkaiseminen vaatii yhteistyön kehittämistä sekä tiedon keruun osalta että tiedottamisen osalta.

### 5.3 Seurannan toteutusesitys

Liikenteen seurannan toteutusesitystä laadittaessa kaikille tieosuuksille on asetettu liikenteen seurannan laatutasotavoitteet. Laatutasotavoitteet on määritetty valtakunnallista esiselvitystä soveltaen siten, että tiepiirin eteläosan vilkasliikenteisimmillä teillä liikenteen seuranta on esitetty toteutettavaksi hieman korkeampaan laatutasoon kuin pohjoisosan teillä. Käytännössä eteläisen ja pohjoisen tieverkon raja kulkee valtatiötä 6 pitkin. Näin ollen laatutasotavoitteet riippuvat paitsi toimintaympäristöstä, myös tien ominaisuuksista, liikenteen vilkkaudesta ja tiellä esiintyvistä ongelmista. Myös arvio siitä, voidaanko ongelmiin vaikuttaa liikenteen seurannalla, on vaikuttanut laatutasotavoitteiden asetteluun.

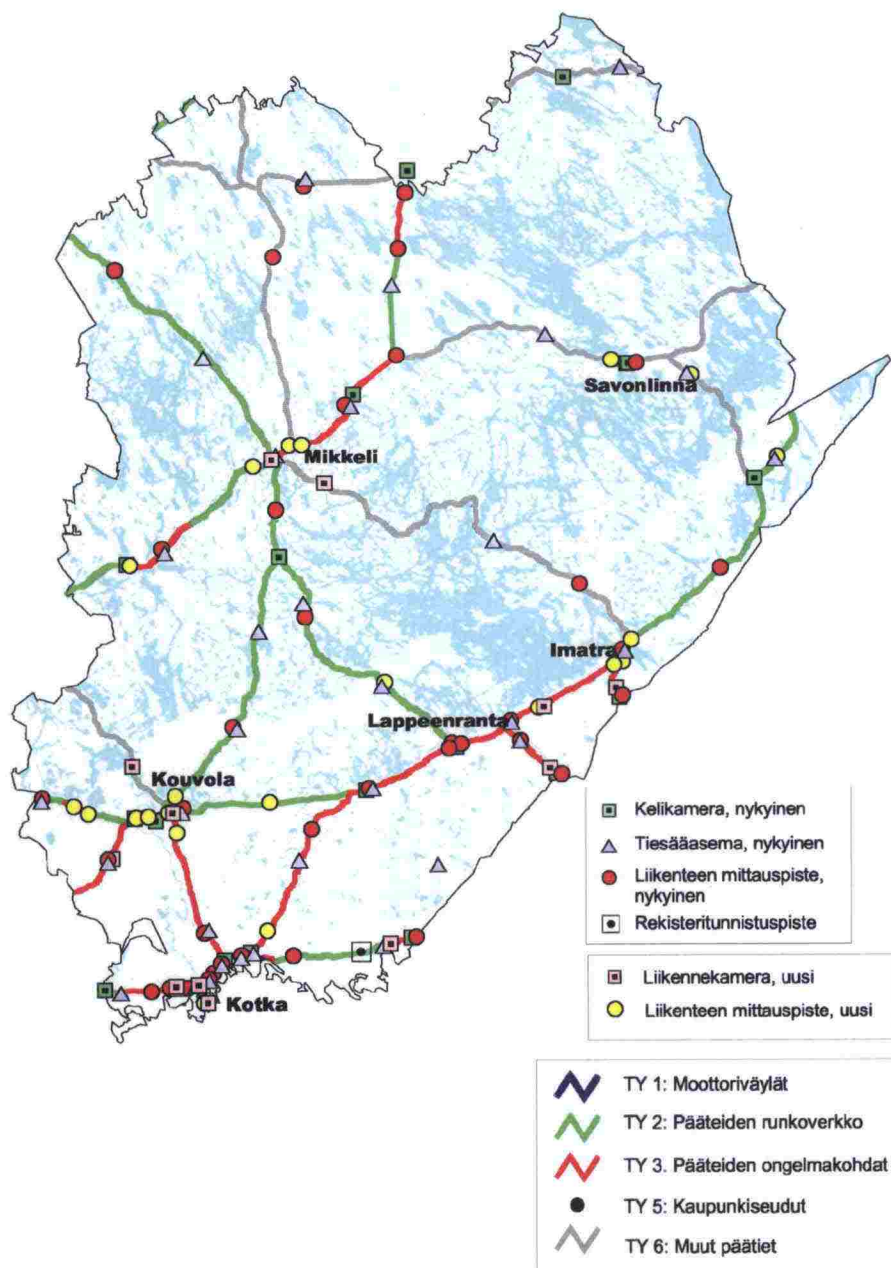
Liikenteen seurannan toteutus on esitetty koko tieverkolla kahdella eri tasolla (taso I ja taso II). Taso I kuvaa tavoitteellista laatutasoa ja tasolla II ollaan jo tavoitetasoa korkeammalla laatutasolla. Taso II -vaihtoehdossa on otettu huomioon myös tilastoinnin tarpeet, muiden tiepiirien puolelle jatkuvat tiet ja muut mahdolliset palvelut.

Liikenteen seurantalaitteiden sijoittelua suunniteltaessa on oletettu, että nykyisiä liikenteen mittauspisteitä voidaankin hyödyntää ajantasaisen liikennetiedon keräämisessä ja seurantalaiteverkko on suunniteltu jo olemassa olevien pisteiden pohjalta. Olemassa olevia seurantalaitteita voidaan hyvin hyödyntää ja joillakin tieosuuksilla laatutasotavoitteet täyttyvät jo nykytilanteessa, koska osa pisteistä on jo nykyisin reaaliaikaisia. Osa pisteistä tulee kuitenkin muuttaa reaaliaikaiseksi ja sen lisäksi vaadittavien sujuvuuden ominaisuuksien keräämisestä vaadittavalla laatutasolla syntyy kustannuksia. Tällaisten pisteiden osalta tiedonkeruulaitteisto tulee uusia, mutta tiessä olevia vanhoja silmukoita voidaan hyödyntää. Tästä aiheutuvia kustannuksia on käsitelty luvussa 6. Jatkossa nykyisten pisteiden saattamisesta reaaliaikaiseksi ja sen vaatimista toimenpiteistä käytetään termiä ajantasaistaminen.

Automaattisen seurannan lisäksi manuaalinen seuranta on etenkin häiriöiden havaitsemisessa tärkeää. Pääteiden runkoverkolla, pääteiden ongelma-kohteissa sekä moottoriväylillä esitetyt liikenteen seurannan ratkaisut perustuvat pääosin automaattiseen seurantaan. Sen sijaan muilla pääteillä, joissa laatutasovaatimuksissa ei edellytetä automaattista seurantaan, on osassa kohteista esitetty tasolla I manuaalista seurantaan uusien kameroiden avulla. Lisäksi manuaalisen seurannan tehostamiseksi kameroita on esitetty toteutettavaksi liikennekeskuksesta selvitettyjen tarpeiden mukaan. Manuaalinen seuranta ajantasaisen liikennekamerakuvan välityksellä antaa usein huomattavasti lisätietoa tapahtumista, minkä vuoksi se on oleellinen osa liikenteen seurantaan.

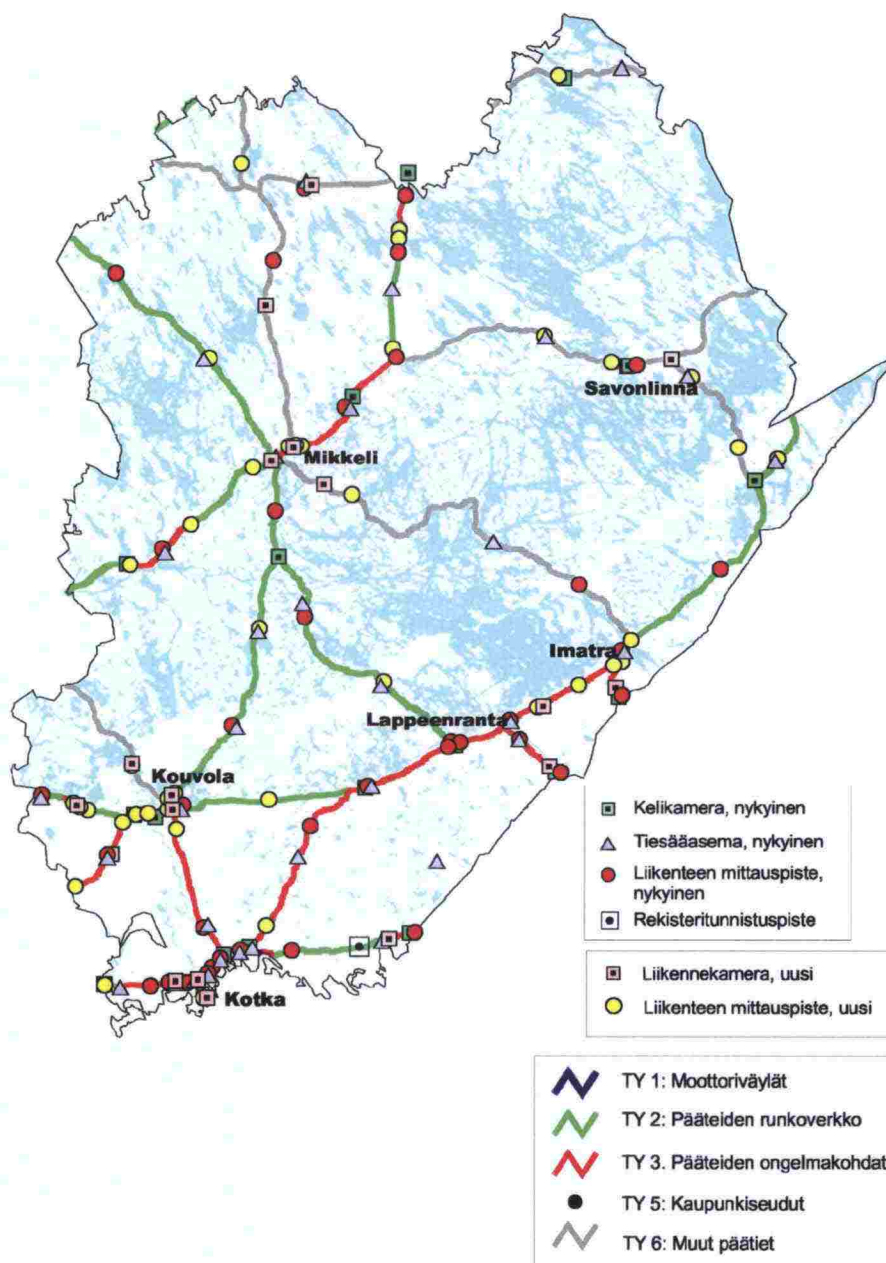
Tasolla I ja tasolla II esitetyt seurantalaitteet koko tiepiirin alueella on esitetty kuvissa 7 ja 8. Kuvissa ei ole esitetty rajaliikenteen matkaseurantajärjestelmää, jota käsitellään omana kokonaisuutenaan luvussa 5.4. Toteuttamista on käsitelty tarkemmin tiekohtaisesti liitteessä 2, jossa jokaisesta tiestä on esitetty lyhyt kuvaus nykytilanteesta, seurantatiheyden laatutasotavoitteista sekä seurantalaitteista tasolla I ja tasolla II.





Kuva 7 Liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I





Kuva 8 Liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II

Toteutustasoilla I ja II saavutettavat laatutasot yhteysväleittäin on esitetty taulukossa 6. Valtakunnallisessa esiselvityksessä laatutasoasteikkona on käytetty matala / hyvä / korkea (kpl 4.2 taulukko 4). Käytännössä kuitenkin laatutaso voi olla seurannan toteutuksesta riippuen esimerkiksi hyvän ja korkean välillä. Tällaista tilannetta ilmaisemaan on käytetty merkintää matala+, matala++ tai hyvä+, hyvä++. Yksi +-merkki tarkoittaa hieman korkeampaa tasoa kuin kyseinen taso ilman merkkiä ja kaksi ++-merkkiä tarkoittaa jo lähes seuraavan tason saavuttamista. Taulukossa 6 tummennetulla värillä ja tekstin lihavoinnilla on kerrottu milloin kyseisen tiejakson seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso on saavutettu tai ylitetty.

Taulukko 6 Liikenteen seurantatiheyden laatutaso yhteysväleittäin nykytilassa ja seurannan toteutusesitysten mukaan.

	Seurantatiheyden laatutaso		
	Nykytila	Taso I	Taso II
<b>20% tummennus ja tekstin lihavointi kertoo seurantatiheyden laatutason saavuttamisesta</b>			
<b>40% tummennus ja tekstin lihavointi kertoo tavoitetasoa korkeamman laatutason saavuttamisesta</b>			
<b>Valtatie 5</b>			
Hämeen piirin raja – Vihantasalmi	Matala	Matala	Hyvä
Vihantasalmi - Uutela	Matala+	Hyvä	Hyvä+
Uutela - Mikkeli	-	Matala	Hyvä
Mikkeli-Juva	Matala	Hyvä	Hyvä+
Juva – Joroinen	Matala+	Matala+	Hyvä
Joroinen – S-K piirin raja	Hyvä	Hyvä	Hyvä+
<b>Valtatie 6</b>			
Uudenmaan tiepiirin raja - Keltti	Matala	Hyvä	Hyvä++
Keltti – Kouvola	Matala	Korkea	Korkea
Kouvola - Taavetti	Matala	Hyvä	Hyvä
Taavetti - Lappeenranta	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Lappeenranta - Imatra	Matala	Hyvä	Hyvä++
Imatran kohta	Matala	Korkea	Korkea
Imatra – S-K piirin raja	Matala	Hyvä	Hyvä
<b>Valtatie 7</b>			
Uudenmaan tiepiirin raja – Siltakylä	Hyvä	Hyvä	Hyvä+
Siltakylä - Summa	Korkea	Korkea	Korkea
Summa – Hamina	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Hamina - Vaalimaa	Hyvä-	Hyvä	Hyvä
<b>Valtatie 12</b>			
Hämeen piirin raja – Kausala	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Kausalan kohta	-	Hyvä+	Korkea
Kausala – Keltti	Matala	Hyvä	Hyvä
<b>Valtatie 13</b>			
Keski-Suomen tiepiirin raja – Mikkeli	Matala	Matala	Hyvä
Mikkeli – Selkäharju	Matala	Hyvä	Hyvä
Lappeenranta – Nuijamaan raja-asema	Hyvä	Hyvä+	Hyvä+
<b>Valtatie 14</b>			
Juva – Savonlinna	Matala	Hyvä	Korkea
Savonlinnan kohta	Hyvä	Hyvä+	Hyvä+
Savonlinna – Särkisalmi	Matala-	Hyvä	Hyvä



<b>Valtatie 15</b>			
Kotka – Kouvola	Matala-	Hyvä	Hyvä
Kouvola - Ristiina	matala	Hyvä	Hyvä++
<b>Valtatie 23</b>			
KeS piirin raja – S-K piirin raja	Matala	Matala	Hyvä
Heinäveden kohta	Matala	Matala	Hyvä
<b>Valtatie 26</b>			
Taavetti - Hamina	Matala	Hyvä	Hyvä
<b>Kantatie 46</b>			
Kouvola – Hämeen tiepiirin raja	-	Matala (manuaalinen seuranta)	Hyvä / korkea (automaattinen seuranta)
<b>Kantatie 62</b>			
Mikkeli - Imatra	Matala	Matala+	Hyvä (automaattinen seuranta)
<b>Kantatie 71</b>			
Kerimäki – S-K piirin raja	Matala	Matala	Matala+
<b>Kantatie 72</b>			
Mikkeli-Pieksämäki	Matala	Matala+	Hyvä
Pieksämäki - KeS-piirin raja	-	-	Matala+
<b>Maantie 396</b>			
Imatra – Valtakunnan raja	Matala/hyvä	Hyvä	Hyvä

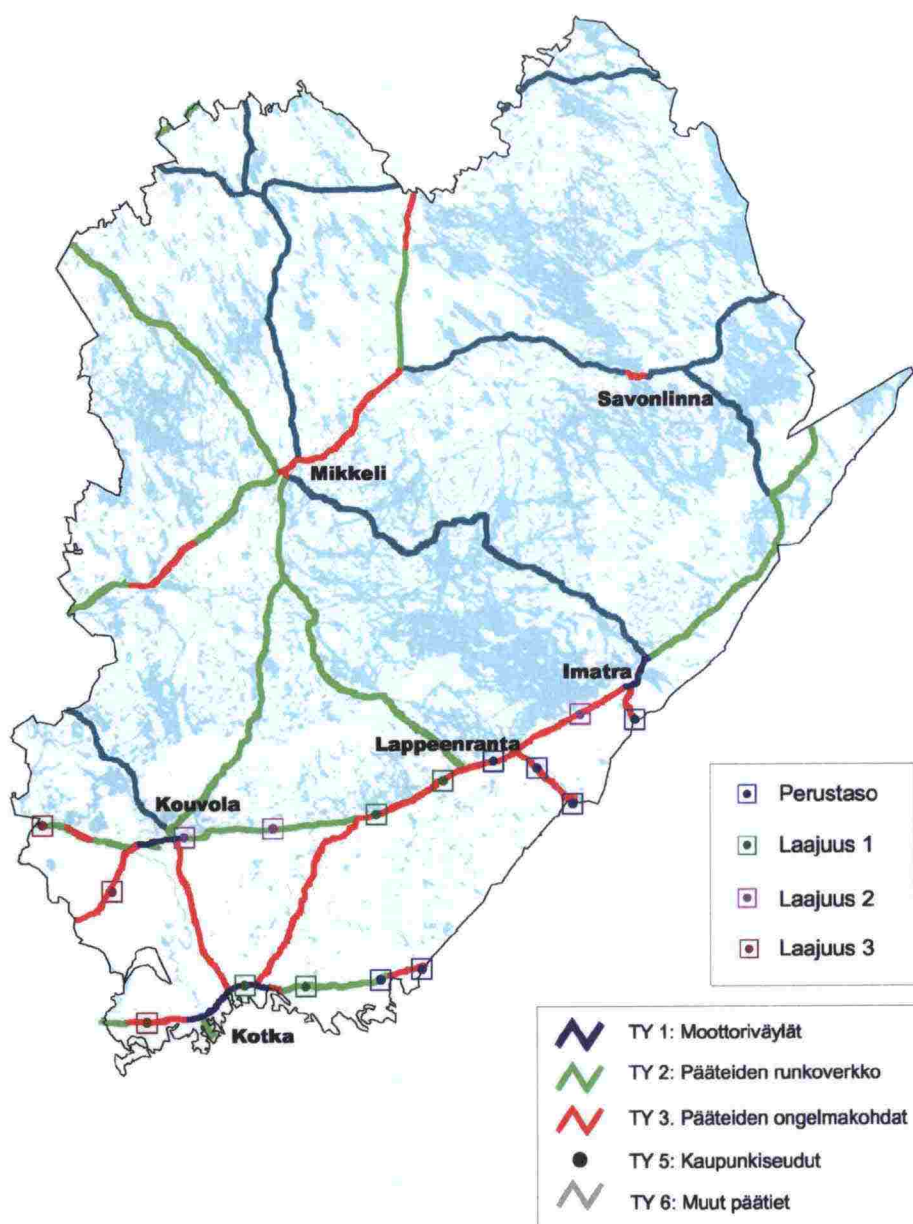
#### 5.4 Rajaliikenteen matka-aikaseuranta

Rajaliikenteen ajantasaista liikenteen seurantaa on käsitelty omassa suunnitelmassa /2/, joka on valmistunut vuonna 2000. Suunnitelmassa on esitetty rajalle johtavan liikenteen matka-aikaseurantaa kolmessa eri laajuusvaihtoehdossa. Suunniteltu matka-aikaseurantajärjestelmä on esitetty kuvassa 9. Perustasosta Vaalimaalle on jo toteutettu yksi tunnistuspiste Virojoelle. Lisäksi yleissuunnitelmasta poiketen perustason on lisätty kamera valtatielle 13 ennen Nuijamaata.

Rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmä käsittää ns. perustason, sekä kolme eri laajuusvaihtoehtoa. Kuvassa on esitetty perustaso sekä laajuusvaihtoehdot siten, että laajempi vaihtoehto käsittää aina myös alemman laajuustason vaihtoehdon laitteet. Perustaso käsittää raja-asemien kamerat sekä tunnistuspisteen tieverkolle valtatielle 7 Virojoelle sekä valtatielle 6 Lappeenrannan eteläpuolelle, jonka voidaan katsoa palvelevat sekä Imatran että Nuijamaan raja-asemien matka-aikaseurantaa. Tällöin on oletettu että Imatran raja-asemalle valtaosa liikenteestä tulee Lappeenrannan suunnasta. Laajuus 1 käsittää perustason lisäksi tunnistuspisteet valtatielle 6 Lappeenrannan eteläpuolelle ja valtatie 26 liittymän tuntumaan sekä valtatielle 7 nykyisten liikenteen mittauspisteiden yhteyteen Haminan itäpuolelle sekä Kotkan ja Haminan välille. Laajuudessa 2 järjestelmä käsittää valtatiellä 6 kaksi tunnistuspistettä enemmän Kouvolan ja Lappeenrannan välillä, jolloin ajoneuvot voidaan tunnistaa jo aikaisemmin. Lisäksi yksi tunnistuspiste on lisätty Lappeenrannan ja Imatran välille palvelemaan Imatralle suuntautuvan



liikenteen seuranta. Laajuudessa 3 tunnistuspisteverkkoa on laajennettu siten, että kolme tunnistuspiste on lisätty valtateille 6, 7, ja 12 piirin rajan tuntumaan. Eri laajuusvaihtoehtojen kustannukset on esitetty luvussa 6. Rajaliikenteen manuaalista jonoseuranta varten on tämän suunnitelman toteutusesityksissä esitetty kameroita tieverkolle muutama kilometri ennen raja-asemaa kaikilla raja-asemilla. Se ei kuitenkaan vaikuta rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmään, mikä on oma kokonaisuutensa.



Kuva 9

Rajaliikenteen ajantasaisen seurannan yleissuunnitelmassa esitetty rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmä.

## 6 KUSTANNUKSET

### 6.1 Yksikkökustannukset

Liikenteen seurannan laajentamisesta syntyviä kustannuksia on tarkasteltu tasolla I ja tasolla II tiekohtaisesti. Lisäksi samassa yhteydessä on esitetty nykyisten seurantalaitteiden saattamisesta ajantasaiseksi aiheutuvat kustannukset sekä laitteiden ylläpitokustannukset.

Yhden liikenteen mittauspisteen kustannukset muodostuvat LAM-laitteistosta, tietoliikenneyksiköstä, sähkö- ja tietokonelaitteista sekä kaappeista. Tietoliikenneyksikön, sähkö- ja tietoliikennelaitteiden sekä kaappien hinnat ovat kuitenkin niin tapauskohtaisia, että niiden hintaa ei ole tässä yhteydessä määritetty.

LAM-laitteiston hinnaksi asennettuna on arvioitu 11 000 €, jota on käytetty kaikkien uusien mittauspisteiden hintana. Todellisuudessa siis lisäksi kustannuksia syntyy myös tietoliikenneyhteyksistä. Lisäksi jos mittauspiste toteutetaan nykyisen kameran tai sääaseman yhteyteen, säästetään tietoliikenneyksikkö- ja laitekustannuksissa. Tämä ero ei tässä yhteydessä kuitenkaan kustannuksissa tule esille, koska tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia ei ole otettu huomioon.

Silmukoiden määrä ei vaikuta oleellisesti mittauspisteen toteuttamiskustannuksiin. Esimerkiksi neljän liikennevirran havaitseminen eritasoliittymissä onnistuu yhdellä mittausasemalla, joten lisäkustannuksia syntyy vain lisäsilmuksista. Tässä selvityksessä kaikkien mittauspisteiden toteuttamiskustannuksina on käytetty samoja yksikköhintoja.

Nykyisten LAM-pisteiden saattamisesta ajantasaisiksi aiheutuu kustannuksia. Kustannukset riippuvat siitä, kuinka vanha nykyinen piste on. DSL 3 ja DSL 4 -laitteilla toteutetut nykyisten pisteet ovat käytännössä jo nyt reaaliaikaisia ja niiden osalta laitteistoa ei tarvitse uusida. Se sijaan vanhemmat SL 4 -tyyppiset pisteet tulee uusida laitteiston osalta. Tiessä olevia silmuksia sen sijaan ei tarvitse uusida. Nykyisistä laitteista noin puolet (21 kpl) on SL 4 -tyyppisiä pisteitä. Tämä on otettu huomioon kustannuksia määritettäessä. Laitteiston uusimisesta aiheutuu kustannuksia noin **7 000 € / mittauspiste**. Vanhoja laitteita voidaan kuitenkin hyödyntää esimerkiksi siirtämällä ne alemmalle tieverkolle, josta ei tarvita ajantasaista tietoa.

Nykyisten pisteiden ajantasaistaminen ei aiheuta ongelmia tilastointia varten tehtävässä tiedon keruussa. Reaaliaikainen tiedonkeruu keskeytetään aina ajaksi jolloin tilastoon tarvittava data siirretään.

Seurantalaitteiden yksikköhinnat on esitetty seuraavassa taulukossa:

Liikennekamera	11 000 €
Kelikamera	7 000 €
Mittauspiste	10 000 €
Nykyisen pisteen ajantasaistaminen	7 000 €

## 6.2 Toteuttamiskustannukset

Liikenteen seurantalaitteiden toteuttamiskustannukset yhteysväleittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa. Tasolla on saavutetaan liikenteen seurattavuuden laatutaso ja tasolla II saavutetaan tavoitetasoa korkeampi laatu-  
taso. Tason II kustannukset sisältävät tason I kustannukset.

*Taulukko 7 Valtatien 5 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.*

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Hämeen piirin raja – Mikkeli (67,7 km)	2 mittauspistettä 1 liikennekamera	3 mittauspistettä 1 liikennekamera	31 000	41 000
Mikkeli-Juva (40,0 km)	2 mittauspistettä, 1 pisteen ajantasaistaminen	3 mittauspistettä, 1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	27 000	48 000
Juva – Joroinen (32,0 km)	-	1 mittauspiste	-	10 000
Joroinen – S-K piirin raja (11,1 km)	2 pisteen ajantasaistaminen	2 mittauspistettä, 2 pisteen ajantasaistaminen	14 000	34 000
<b>Vt 5 yhteensä</b>	<b>4 mittauspistettä 1 liikennekamera, 3 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>9 mittauspistettä, 2 liikennekameraa, 3 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>72 000</b>	<b>133 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				



Taulukko 8 Valtatien 6 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Uudenmaan tiepiirin raja – Keltti (25,2 km)	1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 liikennekamera, 2 mittauspistettä, 1 pisteen ajantasaistaminen	18 000	38 000
Keltti – Kouvola (9,1 km)	3 mittauspistettä 1 liikennekamera	3 mittauspistettä 1 liikennekamera	41 000	41 000
Kouvola – Taavetti (45,7 km)	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	17 000	17 000
Taavetti – Lappeenranta (35,2 km)	1 pisteen ajantasaistaminen	1 pisteen ajantasaistaminen	7 000	7 000
Lappeenranta – Imatra (39,1 km)	4 mittauspistettä, 1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	5 mittauspistettä, 1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	58 000	58 000
Imatra – Savo-Karjalan tiepiirin raja (85,2 km)	1 mittauspiste	1 mittauspiste	10 000	10 000
<b>Vt 6 yhteensä</b>	<b>9 mittauspistettä, 3 liikennekameraa, 4 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>11 mittauspistettä 3 liikennekameraa, 4 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>151 000</b>	<b>171 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

Taulukko 9 Valtatien 7 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Uudenmaan tiepiirin raja – Siltakylä (15,9 km)	1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 liikennekamera 1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	18 000	28 000
Siltakylä – Summa (27,2 km)	1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	18 000	18 000
Summa – Hamina (3,5 km)	-	-	-	-
Hamina – Vaalimaa (39,9)	1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	18 000	18 000
<b>Vt 7 yhteensä</b>	<b>3 liikennekameraa, 3 pisteen ajantasais-taminen</b>	<b>3 liikennekameraa, 1 mittauspiste, 3 pisteen ajantasais-taminen</b>	<b>54 000</b>	<b>64 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

Taulukko 10 Valtatien 12 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Hämeen tieiirin raja – Kausala (9,5 km)	1 pisteen ajantasaistaminen	1 pisteen ajantasaistaminen	7 000	7 000
Kausalan kohta (4,3 km)	2 mittauspistettä	3 mittauspistettä 1 liikennekamera	20 000	41 000
Kausala – Keltti (8,0 km)	-	-	-	-
<b>Vt 12 yhteensä</b>	<b>2 mittauspistettä, 1 pisteen ajantasais-taminen</b>	<b>3 mittauspistettä, 1 liikennekamera, 1 pisteen ajantasais-taminen</b>	<b>27 000</b>	<b>48 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

*Taulukko 11 Valtatien 13 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.*

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Keski-Suomen tiepiirin raja – Mikkelin (78,0 km)	1 pisteen ajantasaistaminen	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	7 000	17 000
Mikkeli – Lappeenranta (99,9 km)	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	17 000	17 000
Lappeenranta – Nuijamaan raja-asema (20,5 km)	1 liikennekamera	1 liikennekamera	11 000	11 000
<b>Vt 13 yhteensä</b>	<b>1 mittauspiste, 1 liikennekamera, 2 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>2 mittauspistettä, 1 liikennekamera, 2 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>35 000</b>	<b>45 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

*Taulukko 12 Valtatien 14 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.*

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Juva – Savonlinna (56,0 km)	1 pisteen ajantasaistaminen	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	7 000	17 000
Savonlinnan kohta (7,6 km)	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	17 000	17 000
Savonlinna – Särkisalmi (49,4 km)	1 mittauspiste	2 mittauspistettä, 1 liikennekamera	10 000	31 000
<b>Vt 14 yhteensä</b>	<b>2 mittauspistettä, 2 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>4 mittauspistettä, 1 liikennekamera, 2 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>34 000</b>	<b>65 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				



Taulukko 13 Valtatien 15 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Kotka – Kymnlinna (6,8 km)	1 liikenneka- mera 1 mittauspiste	1 liikenneka- mera, 1 mittauspiste	21 000	21 000
Rantahaka – Kou- vola (40,0 km)	1 mittauspis- te, 1 pisteen ajantasaista- minen	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaista- minen	17 000	17 000
Kouvola – Ristiina (76,7 km)	1 mittauspis- te, 1 pisteen ajantasaista- minen	2 mittauspis- tettä 1 liikenneka- mera, 1 pisteen ajantasaista- minen	17 000	38 000
<b>Vt 15 yhteensä</b>	<b>1 liikenne- kamera, 3 mittauspis- tettä, 2 pisteen ajantasaista- minen</b>	<b>2 liikenne- kameraa, 4 mittauspis- tettä, 2 pisteen ajantasaista- minen</b>	<b>55 000</b>	<b>76 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteysistä aiheutuvia kustannuksia				

Taulukko 14 Valtatien 23 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Keski-Suomen tiepiirin raja – Sa- vo-Karjalan tiepiirin raja (64,9 km)	1 pisteen ajantasaista- minen	1 liikenneka- mera	7 000	18 000
Heinävesi (39,9 km)	-	1 mittauspiste	-	10 000
<b>Vt 23 yhteensä</b>	<b>1 pisteen ajantasaista- minen</b>	<b>1 liikenne- kamera, 1 mittauspis- te, 1 pisteen ajantasaista- minen</b>	<b>7 000</b>	<b>28 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteysistä aiheutuvia kustannuksia				

*Taulukko 15 Valtatien 26 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.*

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Taavetti – Hamina (50,8 km)	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	17 000	17 000
<b>Vt 26 Yhteensä</b>	<b>1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>17 000</b>	<b>17 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

*Taulukko 16 Kantatien 46 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.*

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Kouvola- Hämeen tiepiirin raja (41,0 km)	1 kelikamera	1 kelikamera, 1 mittauspiste	7 000	17 000
<b>Kt 46 yhteensä</b>	<b>1 kelikamera</b>	<b>1 kelikamera, 1 mittauspiste</b>	<b>7 000</b>	<b>17 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

*Taulukko 17 Kantatien 62 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II.*

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Mikkeli – Imatra (121,6 km)	1 kelikamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	1 kelikamera, 1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen	14 000	24 000
<b>Kt 62 yhteensä</b>	<b>1 kelikamera, 1 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>1 kelikamera, 1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>14 000</b>	<b>24 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

Taulukko 18 Kantatien 71 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Kerimäki – Savo-Karjalan tiepiirin raja (33,3 km)	-	-	-	-
<b>Kt 62 yhteensä</b>	-	-	-	-
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

Taulukko 19 Kantatien 72 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset [€]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Mikkeli – Pieksämäki (68,8 km)	1 pisteen ajantasaistaminen	1 kelikamera, 1 pisteen ajantasaistaminen	7 000	14 000
Pieksämäki - Savo-Karjalan tiepiirin raja (23,2 km)	-	1 mittauspiste	-	10 000
<b>Kt 62 yhteensä</b>	<b>1 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>1 kelikamera, 1 mittauspiste, 1 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>7 000</b>	<b>24 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

Taulukko 20 Maantien 396 uusien seurantalaitteiden kustannukset tasolla I ja tasolla II

Yhteysväli	Uudet seurantalaitteet		Kustannukset	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Imatra – valtakunnan raja (10,7 km)	1 liikennekamera	1 liikennekamera	11 000	11 000
<b>Kt 62 yhteensä</b>	<b>1 liikennekamera</b>	<b>1 liikennekamera</b>	<b>11 000</b>	<b>11 000</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia				

Taulukko 21 Koko tieverkon uusien seurantalaitteiden kustannukset yhteensä tasolla I ja tasolla II.

	Kustannukset	
	Taso I [€]	Taso II [€]
<b>Koko tieverkon uusien seurantalaitteiden kustannukset yhteensä</b>	<b>491 000</b>	<b>723 000</b>
<b>Uudet seurantalaitteet yhteensä</b>	<b>22 mittauspistettä, 10 liikennekameraa, 2 kelikameraa, 21 pisteen ajantasaistaminen</b>	<b>39 mittauspistettä, 15 liikennekameraa, 3 kelikameraa, 21 pisteen ajantasaistaminen</b>
Em. kustannukset eivät sisällä tietoliikenneyhteyksistä aiheutuvia kustannuksia		



### 6.3 Käyttökustannukset

Pisteet oletetaan toteutettavan ADSL-yhteydellä, joka on pääosin jo mahdollista Kaakkois-Suomen tiepiirin alueella. ADSL-yhteyden käyttökustannukset ovat huomattavasti soittavaa ISDN-yhteyttä edullisemmat. GPRS-yhteys ei ole tällä hetkellä vielä niin kehittynyt ja käyttökelpoinen, että seurantalaitteet voitaisiin suunnitella sitä hyödyntäen. ADSL-yhteydellä tietoliikennekustannuksien on arvioitu olevan 1 300 € / vuosi / mittausasema. Lisäksi pisteiden huollosta ja muusta ylläpidosta on arvioitu aiheutuvat kustannuksia 800 € / vuosi / mittausasema. Tällöin mittauspisteen käyttökustannuksiksi saadaan yhteensä 2 100 €/vuosi. Liikenne- ja kelikameroiden käyttökustannuksiksi on arvioitu 2 500 €/vuosi. Arviot on tehty Kaakkois-Suomen tiepiirissä toteutuneiden kustannusten perusteella. Taulukossa 22 on esitetty arvioidut vuotuiset mittauspisteiden käyttökustannukset tiekohtaisesti. Tavoitetilanteessa kaikki nykyiset pisteet ovat ajantasaisia ja niistä syntyy myös käyttökustannuksia. Näin ollen nykyiset pisteet ovat mukana taulukossa 22. Tason II kustannukset sisältävät tason I kustannukset. Taulukossa 23 on esitetty uusien keli- ja liikennekameroiden vuotuiset käyttökustannukset

*Taulukko 22 Mittauspisteiden vuotuiset käyttökustannukset tiekohtaisesti (sisältää myös nykyiset mittauspisteet).*

Tie	Mittauspisteiden lukumäärä [kpl]		Käyttökustannukset [€/vuosi]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Valtatie 5	7	13	14 700	27 300
Valtatie 6	13	16	27 300	33 600
Valtatie 7	9	10	18 900	21 000
Valtatie 12	3	4	6 300	8 400
Valtatie 13	6	7	12 600	14 700
Valtatie 14	4	6	8 400	12 600
Valtatie 15	5	6	10 500	12 600
Valtatie 23	1	2	2 100	4 200
Valtatie 26	2	2	4 200	4 200
Kantatie 46	0	1	-	2 100
Kantatie 62	1	2	2 100	4 200
Kantatie 71	0	0	-	-
Kantatie 72	1	2	2 100	4 200
Maantie 396	1	1	2 100	2 100
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>53</b>	<b>72</b>	<b>111 300</b>	<b>151 200</b>

Taulukko 23 Uusien keli- ja liikennekameroiden vuotuiset ylläpitokustannukset tiekohtaisesti (sisältää myös nykyiset kamerat).

Tie	Liikenne- ja kelikameroiden lukumäärä [kpl]		Käyttökustannukset [mk/ vuosi]	
	Taso I	Taso II	Taso I	Taso II
Valtatie 5	3	4	7 500	10 000
Valtatie 6	8	8	20 000	20 000
Valtatie 7	7	7	17 500	17 500
Valtatie 12	1	2	2 500	5 000
Valtatie 13	3	3	7 500	7 500
Valtatie 14	4	5	10 000	12 500
Valtatie 15	1	2	2 500	5 000
Valtatie 23	1	2	2 500	5 000
Valtatie 26	1	1	2 500	2 500
Kantatie 46	1	1	2 500	2 500
Kantatie 62	1	1	2 500	2 500
Kantatie 71	-	-	-	-
Kantatie 72	-	1	-	2 500
Maantie 396	2	2	5 000	5 000
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>82 500</b>	<b>97 500</b>

Taulukoista 22 ja 23 nähdään, että tasolla 1 liikenteen seurantalaitteiden vuotuiset käyttökustannukset ovat yhteensä noin 194 000 € ja tasolla II noin 249 000 €.

#### 6.4 Rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmän kustannukset

Rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmän toteuttamiskustannukset on esitetty erikseen perustaso-, laajuus 1-, laajuus 2- ja laajuus 3 -vaihtoehdolle. Käytännössä perustasosta osa on jo toteutettu, kun Vaalimaan seurantajärjestelmä on valmis. Vaalimaalla rekisteritunnistuskamera raja-asemalla oli jo valmiina, joten Virojoelle toteutettiin ainoastaan tunnistuspiste. Nuijamaalla ja Imatralla ei ole vastaavaa tunnistuslaitteistoa raja-asemalla. Vaalimaan tunnistuspisteen toteuttaminen maksoi noin 67 000 €, mitä voidaan pitää yhden tunnistuspisteen hintana (laatu A). Luotettavuudeltaan heikomman (laatu B) tunnistuspisteen hinta-arvio on 18 500 €. Luotettavuudeltaan heikompia pisteitä on esitetty toteutettavaksi eri laajuusvaihtoehdoissa kauemmaksi raja-asemista. Rajalle sijoitettavan tunnistusaseman hintana on yleissuunnitelmassa käytetty 60 500 €. /2/

Kustannukset on esitetty taulukossa 24. Laajuusvaihtoehdot ovat rinnakkaisia ja kaikki edellyttävät perustason toteuttamista. /2/



*Taulukko 24 Rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmän eri laajuusvaihtoehtojen arvioidut toteuttamis- ja ylläpitokustannukset. /2/*

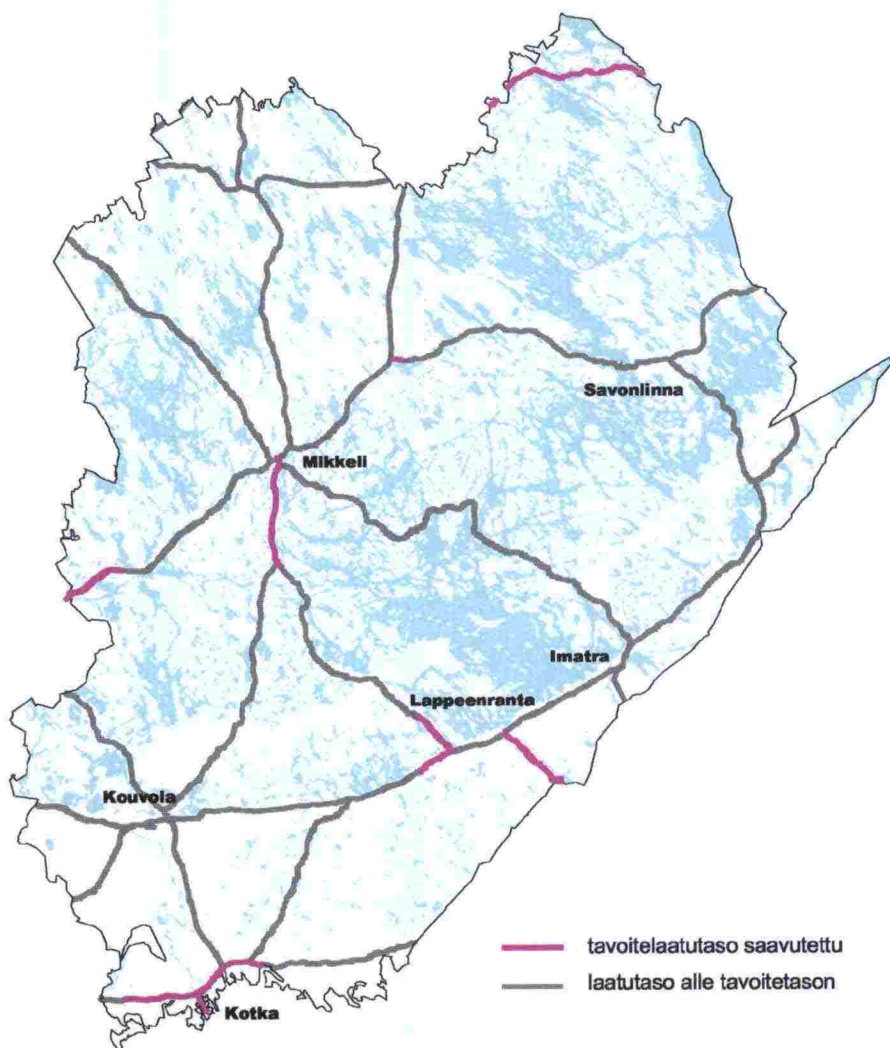
	Kustannukset [€]	
	Toteuttaminen	Ylläpitokustannukset / vuosi
<b>Perustaso</b> - tunnistusasemat Imatra ja Nuijamaa - tunnistuspiste (laatu A): vt 6 (1 kpl)	188 000	24 000
<b>Laajuus 1</b> - tunnistuspisteet (laatu B): vt 6 (2 kpl) ja vt 7 (2 kpl)	74 000	15 000
<b>Laajuus 2</b> - Tunnistuspisteet (laatu A): vt 6 (1 kpl) - Tunnistuspisteet (laatu B): Vt 6 (4 kpl) ja vt 7 (2 kpl)	178 000	161 000
<b>Laajuus 3</b> - Tunnistuspisteet (laatu A): vt 6 (1 kpl) - Tunnistuspisteet (laatu B): vt 6 (5 kpl), vt 7 (3 kpl) ja vt 12 (1 kpl)	233 500	37 000

## 6.5 Herkkyystarkastelu

Herkkyystarkastelussa on tarkasteltu viittä eri toteutusvaihtoehtoa sekä verrailtu mitä eri vaihtoehdoilla saavutetaan.

### Vaihtoehto 0-

Oikean käsityksen saamiseksi kuvassa 7 on esitetty ns. 0- -vaihtoehto, joka kuvaa nykytilanteen liikenteen seurantatiheyden laatutasoa tiepiirin tieverkolla. Nykytilanteessa joillakin tieosuuksilla seurantatiheyden laatutaso on jo saavutettu, koska osa nykyisistä pisteistä on jo ajantasaisia. Nykytilanteessa 12% Kaakkois-Suomen tiepiirin valta- ja kantatieverkosta on saavuttanut tavoitteellisen laatutason. Tieosuudet, joilla tavoitetaso saavutetaan ovat joko manuaaliseen seurantaan perustuvia, vähäliikenteisiä tieosuuksia tai tieosuuksia joissa nykytilanteessa on jo toteutettu jokin telemaattinen järjestelmä (esim. sääohjattu tie). Vaihtoehto 0- kuvaa nykytilaa, joten sen toteuttamisesta ei aiheudu kustannuksia. Tieosuudet, joilla laatutasotavoitteet saavutetaan vaihtoehdossa 0- , on esitetty kuvassa 10. Liitteessä 3 on esitetty sama kartta täydennettynä toteutettavilla seurantalaitteilla.

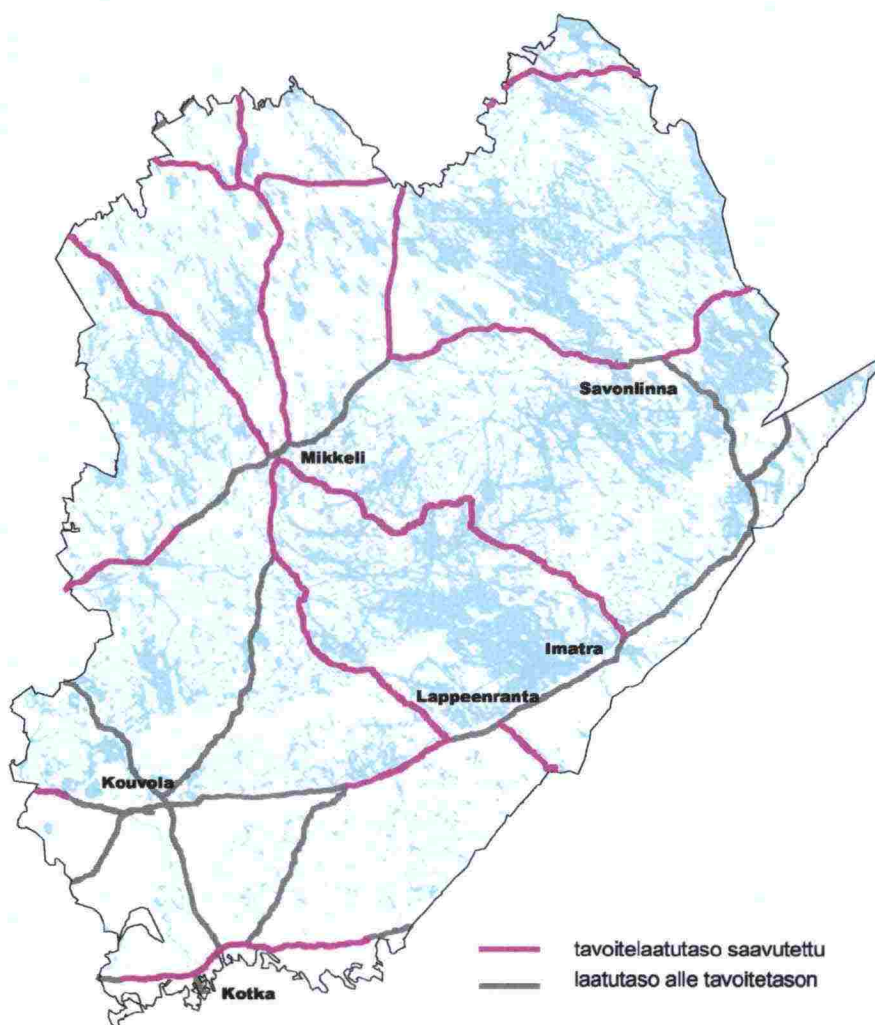


Kuva 10 Nykytilanteessa saavutettu laatutaso tieverkolla (VE 0-).

### Vaihtoehto 0

Vaihtoehto 0 kuvaa sitä tasoa, joka saavutetaan kun loput sellaiset nykyiset pisteet ajantasaistetaan, joiden seurantatiheys on jo nykyisin vaadittavalla tasolla. 0-vaihtoehto käsittää 14 nykyisen pisteen ajantasaistamisen, mikä aiheuttaa kustannuksia **98 000 €**. Tällöin jo noin 56 % valta- ja kantatieverkosta on jo saavuttanut tavoitteellisen laatutason (kuva 8). Tieosuudet joilla tavoitetaso saavutetaan, ovat kuitenkin pääasiassa pääteiden runkoverkoon tai muihin teihin kuuluvia lukuun ottamatta valtatiä 7 (sääohjattu tie), valtatiellä 5 Selkäharjun liittymää sekä valtatie 5 joitakin kohteita. Tärkeintä olisi saavuttaa laatutaso nimenomaan ongelmakohteissa ensimmäisenä, koska niistä saatava hyöty on suurin. Tieosuudet, joilla laatutasotavoitteet saavutetaan, on esitetty kuvassa 11. Liitteessä 3 on esitetty sama kartta täydennettynä toteutettavilla seurantalaitteilla.





Kuva 11 Tieosuudet, joilla saavutetaan laatutasotavoitteet ajantasaistamalla ne nykyiset liikenteen mittauspisteet, jotka eivät vielä ole ajantasaisia (VE 0).

Muuta tarkasteltavat toteutusvaihtoehdot ovat vaihtoehto 1a, jossa esitetään toteutettavaksi tasolla I ne eteläisen tieverkon kohteet, voidaan vaikuttaa liikenteen seurannalla. Vaihtoehdon toteutuskustannukset ovat **235 000 €**. Vaihtoehto 1b käsittää kaikki pääteiden ongelmakohteiden ja moottoriväylät-toimintaympäristöjen toteuttamisen tasolla I. Vaihtoehdon kustannukset ovat **386 000 €**. Vaihtoehto 1 c käsittää koko tieverkon osalta tason I toteuttamista, jolloin asetetut laatutasotavoitteet saavutetaan. Kustannusarvio on **491 000 €**. Vaihtoehtona 2 on tarkasteltu tason II toteuttamista koko tieverkon osalta, jolloin ollaan jo tavoitteita korkeammalla laatutasolla. Kustannukset **723 000 €**. Kaikki tarkasteltavat vaihtoehdot sisältävät myös 0-tason toteuttamisen, eli 14 nykyisen pisteen ajantasaistamisen kustannukset. Näin ollen kaikki toteutusvaihtoehdot 1a, 1b, 1c ja 2 ovat rinnakkaisia ja sisältävät 0-vaihtoehdon toteuttamisen. Kappaleen loppuosassa (vaihtoehtojen vertailuja) on tarkasteltu kustannuksia ja laatutason toteutumistasetta päätieverkolla myös siten, että 0-vaihtoehtoa ei toteuteta koko laajuudessaan ensin,



vaan vanhoja pisteitä ajantasaistetaan samalla kun uusia toteutetaan eri toimintaympäristöissä.

Erillisenä vaihtoehtona on lopuksi tarkasteltu tilannetta, jossa yleiseurooppalaiseen TERN-verkkoon (Trans European Network) kuuluvien teiden seurantalaitteet toteutettaisiin ensin tasolla I. Tämän jälkeen laajennettaisiin koko muu tieverkko tasolle I. *Tämä vaihtoehto ei sisällä vaihtoehdon 0 toteuttamista.* Kaakkois-Suomen tiepiirin alueella TERN-verkkoon kuuluvat valtatiet 5 koko piirin osuudella, valtatiet 6 Uudenmaan tiepiirin rajalta Lappeenrantaan, valtatiet 7 kokonaan sekä valtatiet 13 Lappeenrannasta Nuijamaalle. TERN-vaihtoehdon toteuttaminen maksaisi **220 000 €**.

*Taulukko 25 Eri toteuttamisvaihtoehtojen kustannukset ja osuus pääteistä, joilla saavutetaan laatutaso kun vaihtoehdon toteutuessa.*

Vaihtoehto	Investointikustannus [€]	Laatutaso saavutettu [% pääteistä]
0-	0	12
0	98 000	56
1a	235 000	67
1b	386 000	73
1c	491 000	100
2	723 000	100
VE: TERN	220 000	27

#### **Vaihtoehto 1a:**

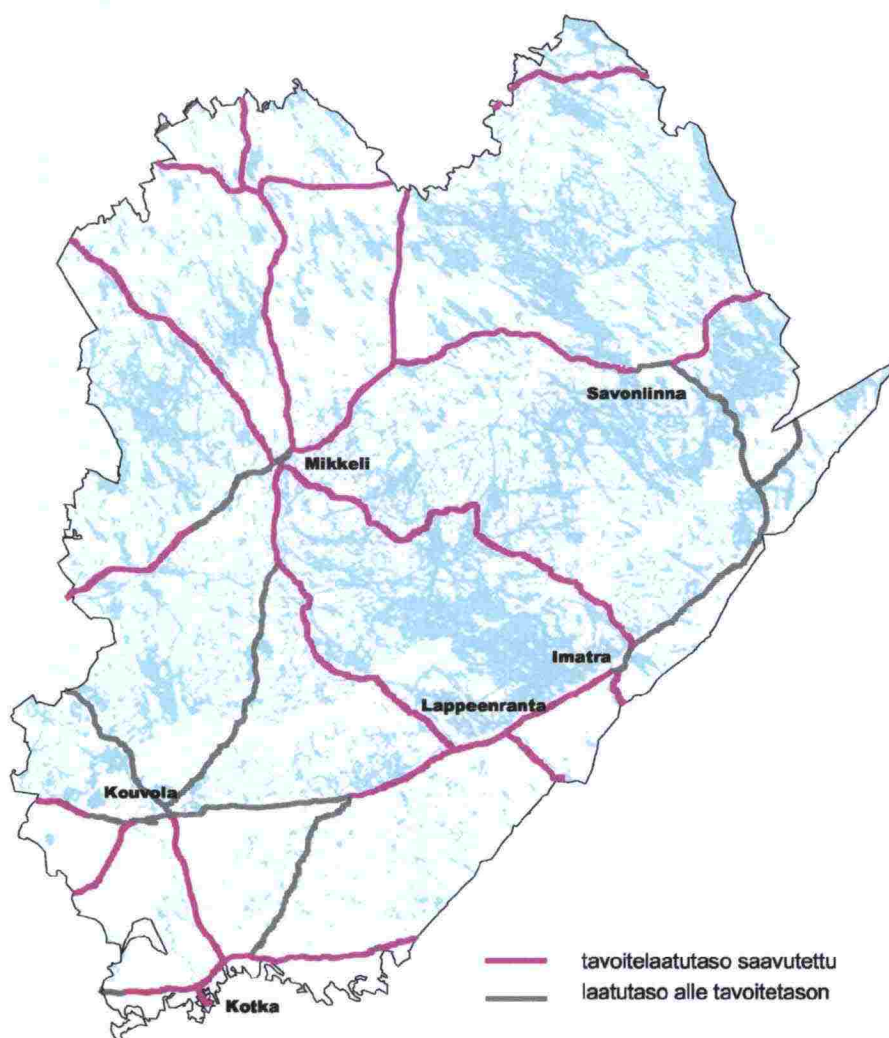
Toteutetaan tasolla I eteläisen verkon ne ongelmakohteet, joihin voidaan vaikuttaa liikenteen seurannalla. Käytännössä tarkoitetaan seuraavien tiejaksojen toteuttamista:

- Vt 6 Uudenmaan tiepiirin raja – Keltti
- Vt 6 Lappeenranta – Imatra
- Vt 7 Virojoki – Vaalimaa
- Vt 12 Kausalan kohta
- Vt 13 Lappeenranta – Nuijamaan raja-asema
- Vt 15 Kotka – Kouvola
- Mt 369 Imatra – Imatran raja-asema

Vaihtoehdon 1a toteuttaminen käsittää 0-vaihtoehdossa ajantasaistettavan 14 pisteen lisäksi 5 uutta mittauspistettä sekä 6 uutta kameraa.

**Vaikutukset:** vaihtoehdon 1a toteutuessa koko piirin valta- ja kantatietieverkosta 67 % saavuttaa tavoitteellisen laatutason. Eteläisen verkon tavoitteellinen laatutaso pääteiden ongelmakohteissa lähes saavutettu. Moottoriväylät –toimintaympäristössä Kouvolan sekä Imatran kohdalla sekä eteläisen verkon ongelmakohteista valtatiellä 26 ja valtatie 6 pohjoisosassa jäädään tavoitteellisen laatutason alapuolelle. Tieosuudet, joilla laatutasotavoitteet saavutetaan, on esitetty kuvassa 9. Liitteessä 3 on esitetty sama kartta täydennettynä toteutettavilla seurantalaitteilla.

**Toteuttamiskustannukset 235 000 €.**



Kuva 12 Laatusotavoitteiden toteutuminen koko tieverkolla toteutusvaihtoehdossa 1a.

#### Vaihtoehto 1b

Toteutetaan kaikki pääteiden ongelmakohteet- sekä moottoriväylätoimintaympäristöihin kuuluvat tieosat tasolla I. Käytännössä se tarkoittaa seuraavien tiejaksojen toteuttamista:

- Vt 5 Vihantasalmi – Uutela
- Vt 5 Pitkäjärvi – Kaihu
- Vt 5 Mikkeli – Juva
- Vt 5 Joroinen – Savo-karjalan tiepiirin raja
- Vt 6 Kouvolan kohta
- Vt 6 Uudenmaan tiepiirin raja – Keltti
- Vt 6 Taavetti – Lappeenranta
- Vt 6 Lappeenranta – Imatra
- Vt 6 Imatran kohta
- Vt 7 Siltakylä – Summa
- Vt 7 Virojoki – Vaalimaa
- Vt 12 Kausalaa kohta

- Vt 13 Lappeenranta – Nuijamaan raja-asema
- Vt 14 Savonlinnan kohta
- Vt 15 Kotka – Kouvola
- Vt 26 Hamina – Taavetti
- Mt 369 Imatra – Imatran raja-asema

Vaihtoehdon 1b toteuttaminen käsittää 0-vaihtoehdossa ajantasaistettavan 14 pisteen lisäksi 15 uutta liikenteen mittauspistettä sekä 10 uutta liikennekameraa.

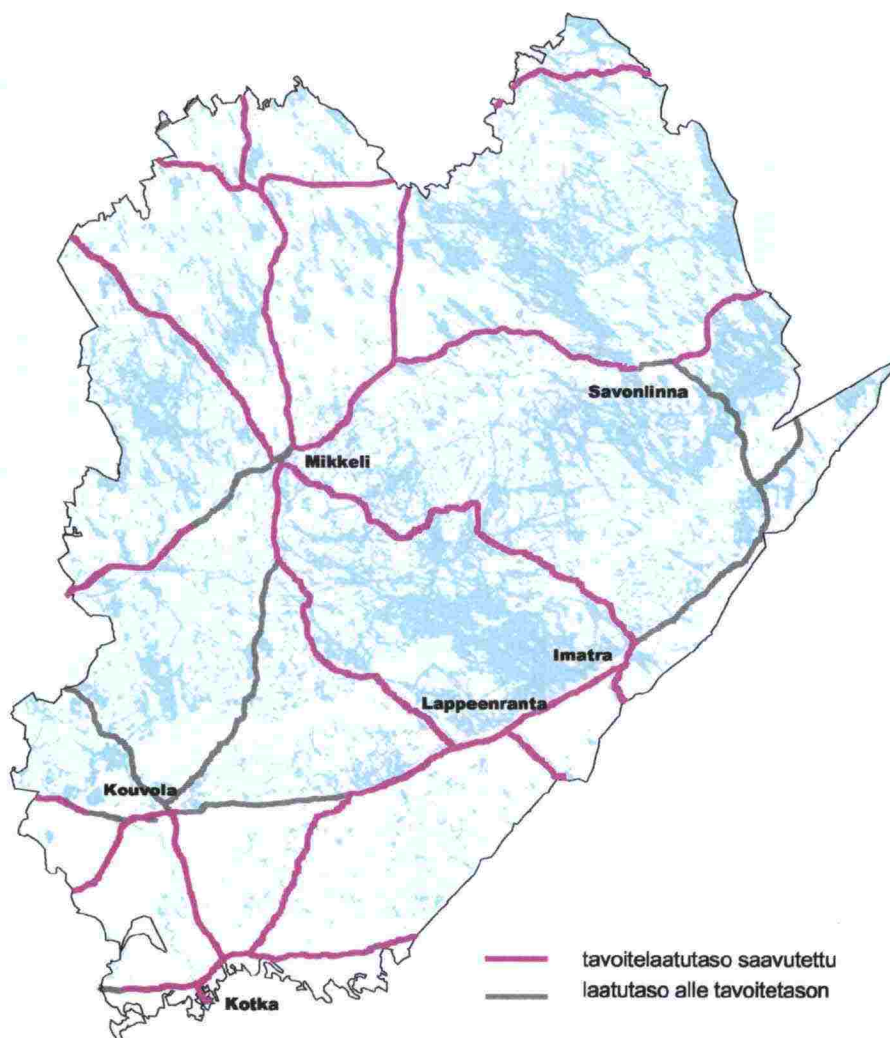
**Vaikutukset:** Tavoitteellinen laatutaso saavutetaan pääteiden ongelmakohteissa sekä moottoriväylillä, mikä tarkoittaa, että noin 73 %:lla päätieverkosta on saavutettu laatutasotavoitteet. Tavoitetason alapuolelle jää ainoastaan pääteiden runkoverkon seuraavat tieosuudet:

- Vt 5 Mikkeli – Uutela
- Vt 6 Imatra – Savo-Karjalan tiepiirin raja
- Vt 13 Ristiina – Lappeenranta
- Vt 15 Kouvola – Ristiina
- Vt 14 Juva – Särkisalmi
- Kt 46 Kouvola – Hämeen tiepiirin raja

Tieosuudet, joilla laatutasotavoitteet saavutetaan, on esitetty kuvassa 9. Liitteessä 3 on esitetty sama kartta täydennettynä toteutettavilla seurantalaitteilla.

**Toteuttamiskustannukset 386 000 €.**





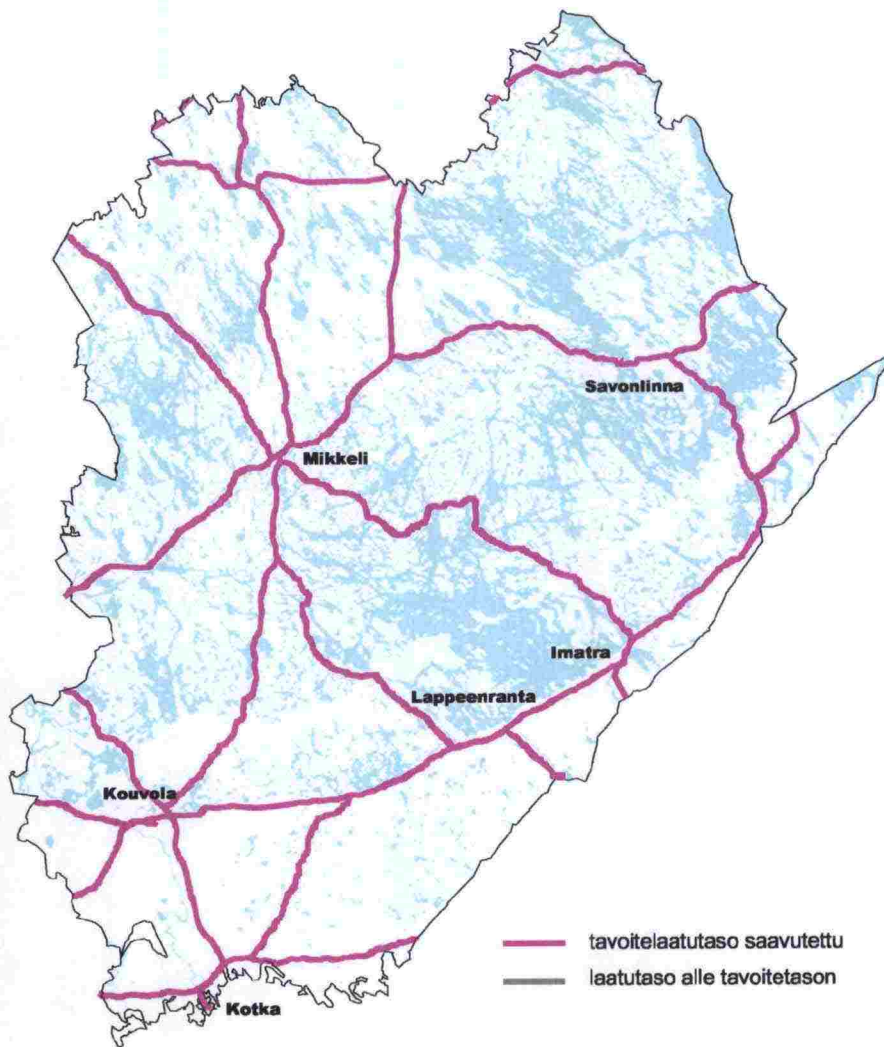
Kuva 10 Laatusotavoitteiden toteutuminen koko tieverkolla toteutusvaihtoehdossa 1b.

#### **Vaihtoehto 1c:**

Toteutetaan koko piirin osalta kaikissa toimintaympäristöissä tason I mukaiset seurantalaitteet. Vaihtoehdon toteuttaminen käsittää 21 vanhan mittauspisteen ajantasaistamisen, 22 kpl uusia mittauspisteitä, 10 kpl liikennekameeroita ja 2 kpl kelikameeroita.

**Vaikutukset:** Tavoitetaso saavutettaisiin kaikissa toimintaympäristöissä koko tiepiirin päätieverkolla. Käytännössä joillakin yksittäisillä tieosuuksilla saavutetaan jo hieman tavoitetasoa korkeampikin laatuso (taulukko 6). Tieosuudet, joilla laatusotavoitteet saavutetaan, on esitetty kuvassa 11. Liitteessä 3 on esitetty sama kartta täydennettynä toteutettavilla seurantalaitteilla.

**Toteuttamiskustannukset 491 000 €.**



Kuva 11 Vaihtoehdossa 1c laatutasotavoite saavutetaan koko tieverkolla.

### **Vaihtoehto 2:**

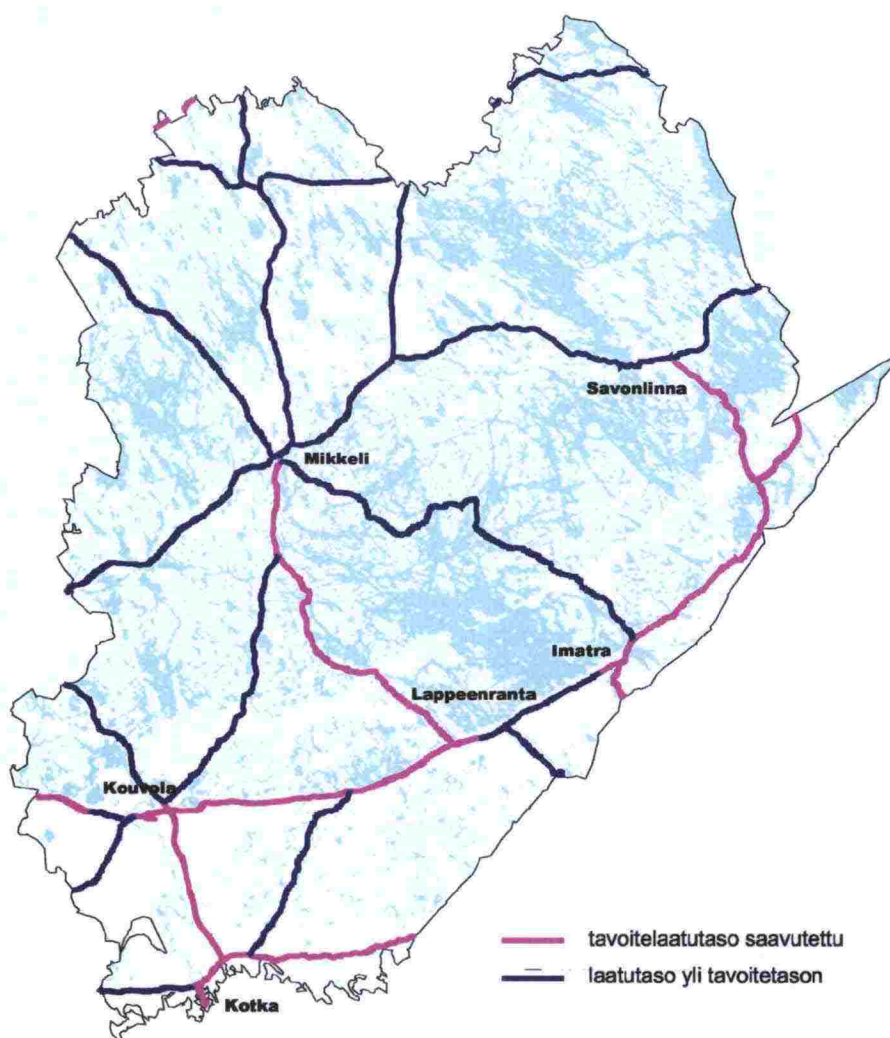
Toteutetaan koko piirin tieverkon osalta kaikissa toimintaympäristöissä tason II mukaiset liikenteen seurantalaitteet. Tällöin tulisi toteuttaa 40 kpl uusia liikenteen mittauspisteitä, 3 uutta kelikameraa, 15 uutta liikennekameraa sekä 21 kpl (Ve 0) vanhoja mittauspistettä tulisi ajantasaistaa.

**Vaikutukset:** Tavoitteellinen laatutaso saavutetaan täysin kaikissa toimintaympäristöissä ja 67 % päätietieverkosta saavuttaa tavoitetasoa korkeamman laatutason. Tieosuudet, joilla laatutasotavoitteet saavutetaan, on esitetty kuvassa 12. Liitteessä 3 on esitetty sama kartta täydennettynä toteutettavilla seurantalaitteilla. Seurantalaitteet, jotka toteuttamalla ylitetään tavoitteellinen laatutaso, koostuvat pääasiassa pistemittausasemista sellaisille teille, joissa tavoitetasona on manuaalinen seuranta tai matala automaattisen seurannan laatutaso. Tällöin toteuttamalla esimerkiksi yksi uusi mittauspiste nykyisen tiesääsaman yhteyteen, aiheuttaa joillakin tieosuuksilla



laatutasotavoitteen ylityksen. Lisäksi yksittäisiin ongelmakohteisiin (esim. Vt 5 Visulahti, Vt 15 Valkeala) on vaihtoehdossa 2 esitetty kattava seurantalaitteisto, mikäli kohteisiin päätetään tulevaisuudessa toteuttaa ajantasaisia ohjausjärjestelmiä. Laatutasoa nostaa myös tilastoinnin ja liikennekeskuksen tarpeiden huomioon ottaminen vaihtoehdon 2 seurantalaitteiden suunnittelussa.

**Toteuttamiskustannukset 723 000 €.**



**Kuva 12** Laatutasotavoitteiden toteutuminen koko tieverkolla toteutusvaihtoehdossa 2.

#### **Vaihtoehto TERN**

Toteutetaan TERN-verkkoon kuuluvilla teillä tason mukaiset seurantalaitteet. TERN-verkkoon kuuluvat seuraavat tieosuudet

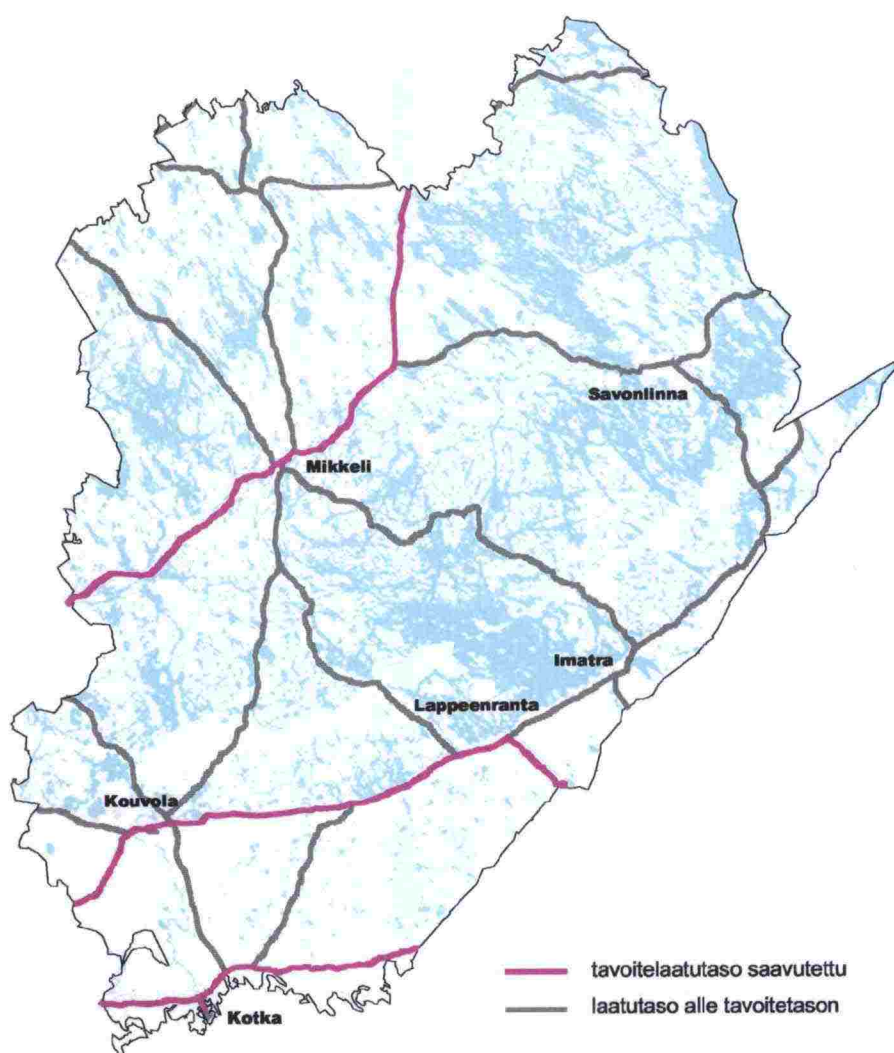
- valtatie 5
- valtatie 6 Uudenmaan tiepiirin rajalta Lappeenrantaan,
- valtatie 7
- valtatie 13 Lappeenrannasta Nuijamaalle.



Vaihtoehto ei sisällä 0-vaihtoehtoon toteuttamista. Vaihtoehto TERN käsittää 7 uutta kameraa, 8 uutta liikenteen mittauspistettä sekä 9 nykyisen pisteen ajantasaistamisen.

**Vaikutukset:** Laatutaso saavutetaan kokonaan TERN-verkkoon kuuluvilla teillä. Tällöin 27% päätieverkosta saavuttaa seurantatiheyden laatutason. Yleiseurooppalaiseen TERN-verkkoon kuuluvat tiet ovat kansainvälisesti merkittäviä. Tieosuudet, joilla laatutasotavoitteet saavutetaan, on esitetty kuvassa 13. Liitteessä 3 on esitetty sama kartta täydennettynä toteutettavilla seurantalaitteilla.

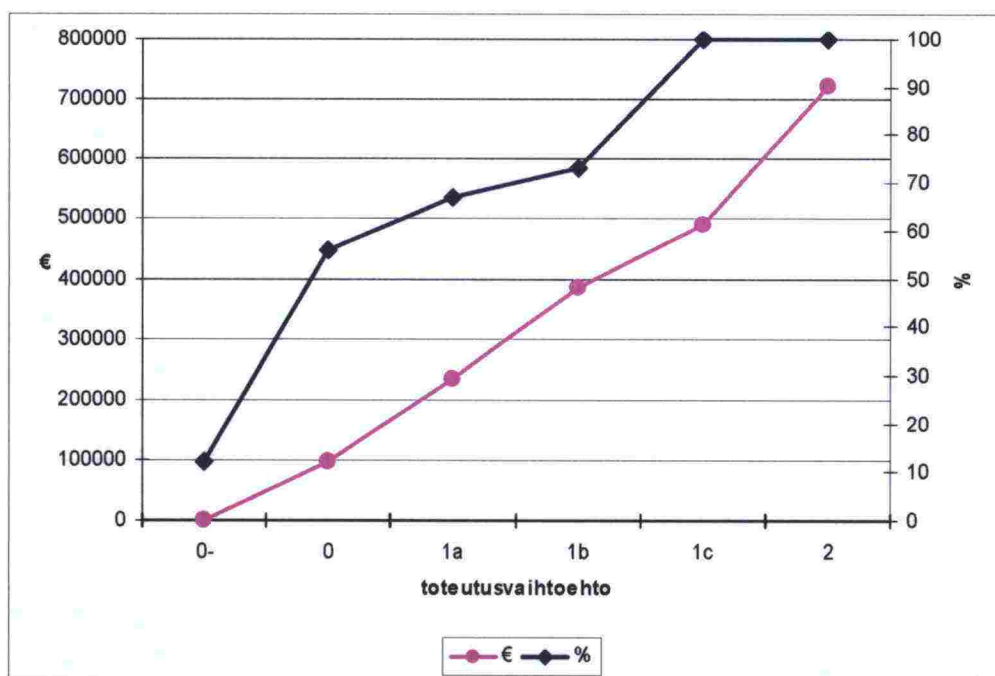
**Toteuttamiskustannukset:** 220 000 €



Kuva 13 Laatutasotavoitteiden toteutuminen koko tieverkolla TERN-vaihtoehdossa.

### Vaihtoehtojen vertailua

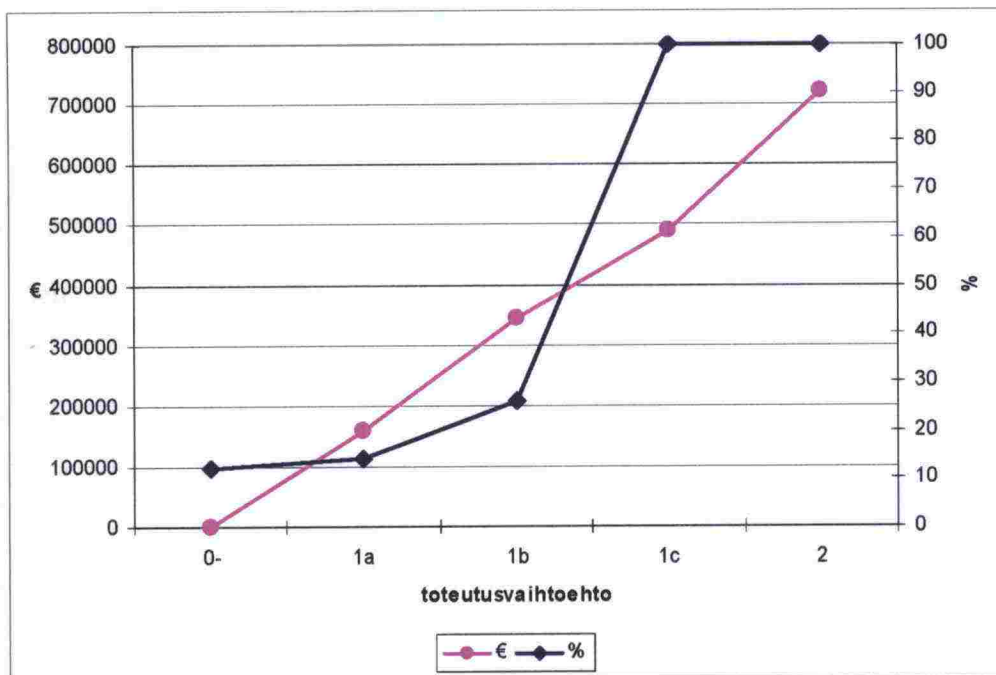
Eri toteutusvaihtoehtojen, myös 0-vaihtoehtojen, kustannukset sekä laatutason toteutumisaste päätieverkolla on esitetty kuvassa 14. Kustannukset ja toteutumisaste taulukkomuodossa on esitetty luvussa 7. Verrattaessa eri toteutusvaihtoehtojen kustannuksia sekä saavutettavaa laatutasoa voidaan kuvasta nähdä, että ensimmäisellä 0-vaihtoehdon investoinnilla, joka tarkoittaa tiettyjen nykyisten pisteiden ajantasaistamista, saavutetaan jo yli 50% päätieverkosta laatutasotavoitteen. Sen sijaan Vaihtoehtojen 1a ja 1b toteuttamisesta saatava hyöty ei ole suhteessa sijoitettavaan rahamäärään yhtä tehokasta. Vaihtoehtojen 1a ja 1b kohteet (pääteiden ongelmakohteet ja moottoriväylät) ovat kuitenkin tiepiirin kannalta erityisen tärkeitä kohteita ja niissä laatutasotavoitteet ovat korkeammalla, mikä tarkoittaa että tiejaksoille tarvitaan enemmän seurantalaitteita. Tämän vuoksi kustannukset ovat vaihtoehtoa 0 korkeammat. Samassa yhteydessä tulee todeta, että ongelmakohteiden painoarvo toteuttamista suunniteltaessa on suurempi kuin runkoverkon. Mikäli ajatellaan toteuttamista vaiheittain, on laajentaminen vaihtoehdosta 1b vaihtoehtoon 1c kustannustehokasta. Vaihtoehdosta 1c laajentaminen vaihtoehtoon 2 ei kuvan 14 mukaisesti ole järkevää. Tässä yhteydessä tulee muistaa, että osa tieverkosta saavuttaa tasolla II jo tavoitetasoa korkeamman laatutason (>100%), mitä ei kuvasta voida havaita.



Kuva 14 Eri toteutusvaihtoehtojen kustannukset sekä tavoitteellisen laatutason toteutumisaste päätieverkolla (%-osuus päätieverkosta, jolla laatutaso on saavutettu) toteutusjärjestyksessä 0- – 2.

Mikäli haluttaisiin toteuttaa ensin esimerkiksi vaihtoehto 1a, ilman 0-vaihtoehdon toteuttamista, saataisiin kustannukseksi noin 158 000 €. Tässä tapauksessa noin 14% päätieverkosta saavuttaa laatutasotavoitteen. Nämä kohteet ovat eteläisen tieverkon pääteiden ongelmakohteita, joiden toteuttaminen on kiireellisintä. Mikäli tästä vaihtoehdosta laajennettaisiin toteutus tasolle 1b, saataisiin lisäkustannuksia 1a vaihtoehdon lisäksi 186 000 €. Toteuttamisen kustannukset ja laatutasotavoitteen toteutumisaste päätiever-

kolla 1a vaihtoehdosta alkaen tasolle 2 on esitetty kuvassa 15. Tässä tapauksessa 0-vaihtoehto toteutuu asteittain. Kustannukset ja toteutumisaste taulukkomuodossa on esitetty luvussa 7.

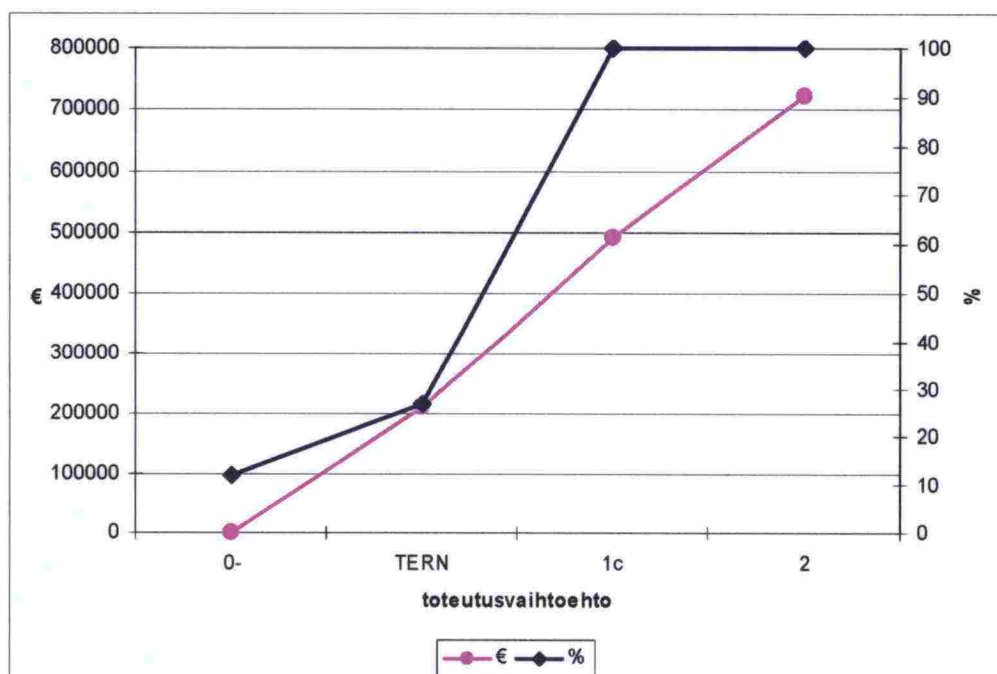


**Kuva 15** Eri toteutusvaihtoehtojen kustannukset sekä tavoitteellisen laatutason toteutumisaste päätieverkolla (%-osuus päätieverkosta, jolla laatutaso on saavutettu) toteutusjärjestyksessä 0- - 2. 0-vaihtoehto toteutetaan vaiheittain vaihtoehtojen 1a-1c yhteydessä.

Vertailtaessa kuvia 14 ja 15 nähdään, että heti alussa saavutetaan huomattavasti korkeampi laatutasotavoitteen toteutumisaste, mikäli toteutetaan aluksi 0-vaihtoehto. Kuitenkin kohteiden tärkeyden perusteella vaihtoehdon 1a toteuttaminen ensin olisi perustellumpaa. Tällöin ongelmallisimmat tiejaksoit saataisiin seurantaan ensimmäisenä.

Vaihtoehtoa TERN on tarkasteltu erikseen, koska se on osittain päällekkäinen vaihtoehtojen 1a-1c kanssa. Kuvassa 16 on esitetty kustannukset ja päätieverkon laatutasojen toteutumisaste toteutettaessa vaihtoehdosta 0- alkaen TERN, 1c ja 2.





Kuva 16 Eri toteutusvaihtoehtojen kustannukset sekä tavoitteellisen laatutason toteutumisaste päätieverkolla (%-osuus päätieverkosta, jolla laatutaso on saavutettu) toteutusjärjestyksessä TERN – 1c – 2.

Kuvasta 16 nähdään, että esitetyssä toteutusjärjestyksessä kustannukset kasvavat vaihtoehtojen välillä melko suoraviivaisesti. Toteuttamalla TERN-verkko ei pääteiden laatutason toteutumisastetta saada merkittäväsi nousemaan. Tulee kuitenkin muistaa, että TERN-verkon toteuttamisella lienee myös kansainvälistä merkitystä, jolloin sen painoarvon voidaan katsoa olevan muuta päätieverkkoa suurempi. Jatkettaessa toteuttamista tasolle 1c, jolloin koko päätieverkko on saavuttanut tavoitteellisen laatutason, ovat kustannukset suhteessa saavutettuun laatutason pienemmät.

## 7 TOTEUTTAMISESITYS JA JATKOTOIMENPITEET

Selvitystyön herkkyyštarkastelun perusteella esitetään kahta vaihtoehtoista kehittämispolkua liikenteen seurannan toteuttamisessa. Lisäksi erillisenä kehittämispolkuna on tarkasteltu TERN-vaihtoehtoa. Kehittämispoluille esitetyt aikataulut ovat arvioita.

Kehittämispolussa 1 lähtökohtana on nykyisten pisteiden ajantasaistaminen ja sen jälkeen uusien pisteiden toteuttaminen tärkeysjärjestyksessä. Kehittämispolussa 2 lähtökohtana on toteuttaa tärkeimmät toimintaympäristöt (eteläisen tieverkon pääteiden ongelmakohteet) laatutasotavoitteeseen ensimmäisenä ajantasaistaen nykyiset sekä toteuttamalla uudet pisteet. Toeutusta laajennetaan toimintaympäristöjen "tärkeysjärjestyksessä". Lopputuloksena molemmissa kehittämispolkuvaihtoehdoissa on koko tiepiirin päätieverkon seurannan toteuttaminen tasolla II. Tason II (vaihtoehto 2) toteuttaminen voidaan tehdä tason I jälkeen tai mahdollisesti toteuttaa vaiheittain valitun kehittämispolun yhteydessä.

Kehittämispolku TERN on esitetty erillisenä kokonaisuutenaan, koska se on osittain päällekkäinen vaihtoehtojen 1a-1c kanssa. Se käsittää ensimmäisenä yleiseurooppalaiseen TERN-verkkoon kuuluvien teiden toteuttamisen tasolla I. Tämän jälkeen laajennetaan toteutus myös muiden teiden osalta tasolle I (vaihtoehto 1c) ja edelleen tasolle II (ve 2).

**Kehittämispolku 1:** Aloitetaan nykyisten pisteiden ajantasaistamisesta ja toteutetaan sen jälkeen pääteiden ongelmakohteet eteläisellä verkolla (1a). Tämän jälkeen laajennetaan toteutus kaikkiin ongelmakohteisiin ja moottoriväyliin. Lopuksi laajennetaan kokonaisuudessaan tasolle I (ve 1c). Laajennus tasolle II (ve 2) voidaan toteuttaa vaiheittain.

Vaihtoehto	Investointikustannus (laajennettaessa toteutusta) [€]	Toteutusaikataulu	Laatutaso saavutettu [% pääteistä]
0-	0	toteutettu	12
0	98 000	2002	56
1a	137 000	2003	67
1b	151 000	2004	73
1c	105 000	2005	100
2	232 000	2002-2006	100

**Kehittämispolku 2:** Aloitetaan eteläisen tieverkon pääteiden ongelmakohteista (1a) ja laajennetaan sen jälkeen koko piirin ongelmakohteisiin sekä moottoriväyliin. Tämän jälkeen laajennetaan koko piirin osalta tasolle I. Taso II (ve 2) voidaan toteuttaa vaiheittain.

Vaihtoehto	Investointikustannus (laajennettaessa toteutusta) [€]	Toteutusaika- taulu	Laatutaso saavutettu [% pääteistä]
0-	0	toteutettu	12
1 a (+ vaadittavat nykyisten pisteiden ajantasais- tamiset)	186 000	2002	14
1b (+ vaadittavat nykyisten pisteiden ajantasais- tamiset)	158 000	2003-2004	26
1c (+ loppujen nykyisten pisteiden ajantasaistamiset)	147 000	2005	100
2	232 000	2002-2006	100

**Kehittämispolku TERN:** Toteutetaan ensin TERN-verkkoon kuuluvat tiet, jolloin pääteistä 27% saavuttaa laatutasotavoitteet. Tämän jälkeen laajennetaan toteutusta vuosien 2003-2005 aikana siten että vuonna 2005 taso I on saavutettu koko päätieverkon osalta. Tasoa II (ve 2) voidaan toteuttaa vaiheittain tai tason I jälkeen vuonna 2006.

Vaihtoehto	Investointikustannus (laajennettaessa toteutusta) [€]	Toteutusaika- taulu	Laatutaso saavutettu [% pääteistä]
0-	0	toteutettu	12
TERN	220 000	2002	27
1c	271 000	2003-2005	100
2	232 000	2002-2006	100

Seurannan toteuttaminen vaatii sujuvuustietokannan määrittelytyön ja tarvittavan ohjelmiston kehitystyön aloittamista vuonna 2002, jotta ne olisivat testattavissa seurantalaitteiden toteuttamisen alkaessa.



## LÄHTEET

- /1/ Airaksinen, N ja Portaankorva, P. 2000. Valtatie 5 välillä Mikkeli – Visulahti, liikenteen hallinnan toimenpideselvitys. Kouvola. Kaakkois-Suomen tiepiiri, Liikenteen palvelut. 73s.
- /2/ Kokkinen, M, Eloranta, T, Portaankorva, P. 2000. Kaakkois-Suomen rajaliikenteen ajantasaisen seurannan yleissuunnitelma. Kouvola. Kaakkois-Suomen tiepiiri, Liikenteen palvelut. 43s.
- /3/ Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys. Tiehallinnon julkaisuja 19/2001. Liikenteen palvelut. Helsinki. 51 s.
- /4/ Lähesmaa, J, Schirokoff, A, Portaankorva, P. 1998. Kaakkois-Suomen telematiikkaselvitys. Kouvola. Kaakkois-Suomen tiepiiri, Liikenteen palvelut. 100s. Lähteenä käytetty myös menetelmät-, vaikutukset- ja arviointiosia.
- /5/ Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat - taustaraportti. 2001. Liikenteen palvelut. Helsinki. 53 s. Toiminta- ja suunnitelma-asiakirjat.



LIITE 1: Yhteenveto tarvittavista liikennetiedoista, tiedon muodosta ja sisällöstä eri liikenteen hallinnan toiminnoissa

Tarvittavat liikennetiedot, tiedon muoto ja sisältö eri liikenteen hallinnan toiminnoissa. /3/

Palvelu / Toiminto	Palvelun sisältö	Tiedon muoto käyttäjärajapinnassa	Tiedon sisältö käyttäjärajapinnassa		Tarvittava liikennetieto	
			Loppukäyttäjä	Liikennekeskus	Muokattu	Mitattu
Tiedotus liikenteen sujuvuudesta	Tieliikennejärjestelmän liikennetilanne ja lyhyen aikavälin ennuste	- Väriskoodattu kartta ja sen tehosteet - Liikennetilanne-tiedote - matka-aika-tiedote	Liikennetilaneluokka - 5-portainen tai 3-portainen luokitus - linkkikohtaisesti ja/tai yhteysväleittäin - nykytilanne - ennustettu tilanne	Liikennetilaneluokka - toteutunut tilanne - ennustettu tilanne Luokituksen perustana olevat tunnusluvut: - liikennemäärä - keskinopeus - matka-aika - kuormitusaste - vallitsevat keskinopeuden ja vapaan liikennevirran nopeuden suhde (SPR) - tunnuslukujen kehityssuunta	Mittauspisteessä kustakin mittausjaksosta (1 min) - kokonaisliikennemäärä - keskinopeus tai tasoitettu keskinopeus  Linkkikohtaisesti - mittauspisteiden tiedoista yhdistetty keskinopeus tai tasoitettu keskinopeus - matkanopeus tai -aika	Mittauspisteessä mitataan kaista-kohtaisesti - ajoneuvon ohitus - ajoneuvon nopeus - ajoneuvon "sormenjälki" (matka-aikamittauksessa)
Tiedotus liikenteen häiriöistä	Tieto liikennejärjestelmässä olevista odotamattomista ja muista häiriöistä (onnettomuudet, esteet, tapahtumat jne.)	- symbolit ja muut erikoistehosteet karttapohjalla - häiriötiedote	Häiriö- ja tapahtumatiedote - häiriön tyyppi - paikka - kesto - vaikutukset - vaihtoehtoiset reitit - tilannetieto	- häiriöilmoitukset - maastosta saadut tilanneilmoitukset - kamerakuva	- varmistettu häiriötieto	- ilmoitukset häiriöistä - kamerakuva
Yksilöliikenteen häiriötilanne	Epätavallisen liikennetilanteen havaitseminen ja tunnistaminen sisältäen onnettomuudet. Toimenpiteisiin ryhtyminen ja liikenteen ohjaus normaaliin liikenneolojen palautumiseen saakka.	Tiedotus joukko- viestimillä tai ajoneuvopäätteen. Varoitus ja sitä täydentävä lisätieto.	- Häiriötiedote - varoitus ja sitä täydentävä viesti tien varressa - liikennevalo-ohjaus - kaistaohjaus	- häiriöilmoitukset - maastosta saadut tilanneilmoitukset - kamerakuva	- varmistettu häiriötieto	- ilmoitukset häiriöistä - kamerakuva
Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein	Varoitetaan kuljettajia muuttuvilla tienvarsiopeasteilla havaitusta tai ennustetusta vaarasta tietyllä tiestön osalla	Varoitus ja sitä tarkentava lisätieto	Varoitus edessä olevasta häiriöstä - hirvi, liikenne-ruuhka, keli, tietyö	- mitatut tunnusluvut - häiriöilmoitukset - kamerakuva	Mittauspisteessä kustakin mittausjaksosta (1 min) - kokonaisliikennemäärä - keskinopeus tai tasoitettu keskinopeus	Mittauspisteessä kaistakohtaisesti - ajoneuvon ohitus - ajoneuvon nopeus - toteutunut kuluttama aika pisteessä - ajoneuvon "sormenjälki" - kamerakuva
Nopeusohjaus liikennetilanteen mukaan	Säädetään nopeusrajoitusta liikennetilanteen mukaan	Rajoitus	Muuttuva nopeusrajoitus	- nopeusrajoituksen valinnan perustana olevat tunnusluvut - mittauspisteittäin - eri tunnuslukujen ennustettu kehitys	- nopeuksien keskijointa - keskimääräinen aikaväli ja vaarustusaste - jonotieto	



Liitteessä 2 on esitetty liikenteen seurannan toteutusesitykset tiekohtaisesti. Karttaesityksissä käytettyjen symbolien selitteet on esitetty alla.

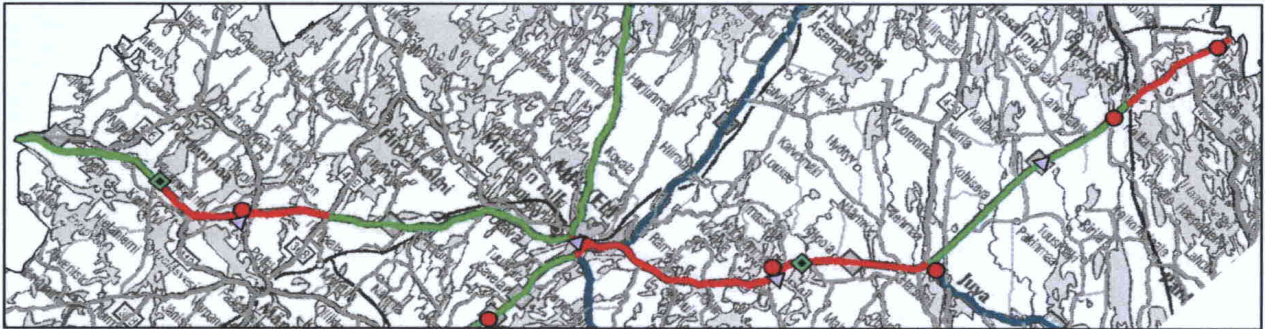
	Kelikamera, nykyinen
	Tiesääasema, nykyinen
	Liikenteen mittauspiste, nykyinen
	Liikennekamera, uusi
	Liikenteen mittauspiste, uusi

### Valtatie 5

**Nykytilanne:** Valtatie 5 kuuluu toimintaympäristöltään pääteiden runkoverkkoon. Lisäksi neljä tiejaksoa on määritetty pääteiden ongelmakohteiksi. Pääteiden ongelmakohteita ovat tiejaksot Vihantasalmi – Uutela, Pitkäjärvi – Kaihu, Mikkeli-Juva sekä Joroinen – Savo-Karjalan tiepiirin raja. Liikenteen seurantatiheyden perusteella laatutasoluokka on tällä hetkellä pääosin matala (pistemittausasema pääteiden liittymien välillä).

Valtatiellä 5 on nykyisin 2 kameraa, 4 tiesääasema ja 4 LAM-pistettä. Kamerat sijaitsevat Vihantasalmessa (toteutetaan lähiaikoina) ja Kielkalliossa. Tiesääasemat Toivolassa (Mäntyharju), Mikkeli, Nuutilanmäessä (Juva) ja Joroisissa. Toivolan ja Nuutilanmäen sääasemien yhteydessä on myös LAM-pisteet. Kaksi muuta LAM-pistettä sijaitsevat Joroisissa ja Kuvansissa. Toivola - Tiilikkala -välillä on hirvivaroitussjärjestelmä, jonka yhteydessä on kaksi kameraa, jotka palvelevat tarvittaessa myös liikenne- ja kelikameroina.

Valtatien 5 tiejaksolle Mikkeli-Visulahti on tehty liikenteen hallinnan toimenpideselvitys /1/, jossa on esitetty muuttuvia nopeusrajoituksia.



Kuva 1 Valtatie 5, liikenteen seurantalaitteiden nykytila

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 5: matala...hyvä.** Pääteiden runkoverkolla riittää matala laatutaso, koska kyseessä on tiepiirin pohjoinen tieverkko. Pääteiden ongelmakohteissa tavoitetaso on hyvä sellaisilla tieosuuksilla, joissa ongelmat aiheutuvat suuresta liikennemäärästä.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

**Taso I:** Väliille Hämeen tiepiirin raja – Mikkeli tarvitaan seurantatiheyden tavoitteellisen laatutason saavuttamiseksi yksi lisämittauspiste Vihantasalmen toteutettavan kamerasihteen yhteyteen. Ongelmaosuuden Vihantasalmi – Uutela seuraamiseen tavoitetasolla riittävät nykyinen LAM-piste ja sääasema. Vihantasalmen uusi mittauspiste palvelee myös ongelmakohtejaksoa.

Tieosuudelle Uutela – Mikkeli esitetään liikennekameraa valtatie 5 ja 13 eritasoliittymään palvelemaan myös valtatie 13 seurantatarpeita. Liittymäalue on melko laaja, joten kamerasihteen

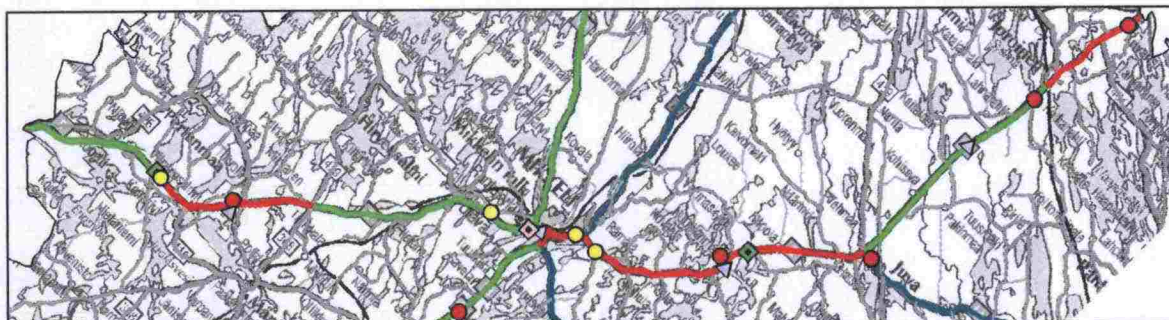


sijainti tulee suunnitella tarkemmin erikseen. Liittymäalue on kuitenkin liikenteellisesti parempi paikka kameralle kuin nykyisen sääaseman sijainti, joka on eritasoliittymästä noin 400 m pohjoiseen.

Mikkeli-Juva-osuudella tavoitetason saavuttamiseksi esitetään toteutettavaksi kaksi uutta liikenteen mittauspistettä tiejakson alkupäähän sen ongelmallisuuden vuoksi. Pisteiden sijoituspaikat voisivat olla kaksiajorataisen tieosuuden päätyttyä tieosan 129 loppuosa sekä tieosan 131 loppuosa. Tällöin saataisiin tietoa liikenteen sujuvuudesta tiejakson ongelmallisimmassa kohdassa.

Juva - Joroinen jaksolla toteutuu seurantatiheyden matala laatutaso, mitä voidaan pitää riittävänä. Näin ollen tiejaksolle ei tarvita uusia seurantalaitteita.

Välillä Joroinen – Savo-Karjalan tiepiirin raja ongelmat aiheutuvat pääasiassa tien ominaisuuksista. Tämän vuoksi ohjeiden mukaan tiejaksolle riittää seurantatiheyden matala laatutaso, mikä tarkoittaa että mittauspisteitä on pääteiden liittymävälein. Tällöin tiejaksolle ei tarvita uusia mittauspisteitä.



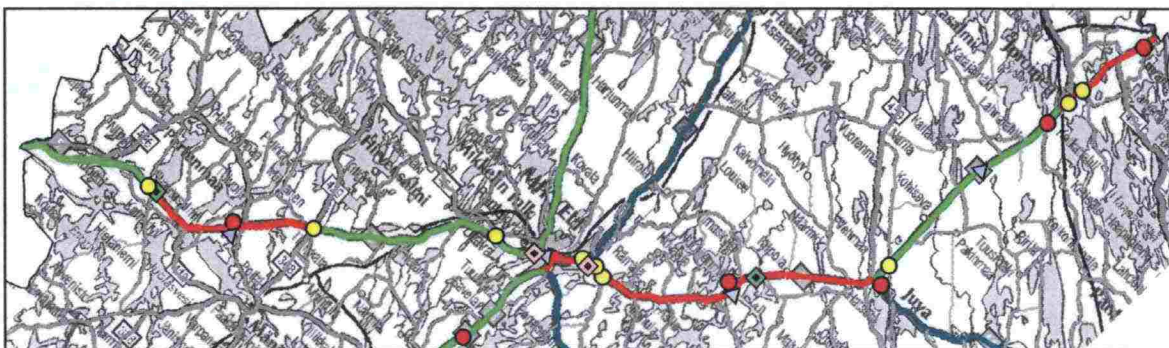
Kuva 2 Valtatie 5, liikenteen seurannan toteutus, taso I

**Taso II:** Alkujaksolla välillä Hämeen tiepiirin raja – Mikkeli voidaan edelleen parantaa laatutasoa lisäämällä mittauspisteet Vihantasalmen kameralle yhteyteen sekä ongelmaosuuden loppuun Uutelaan. Tällöin saadaan tietoa myös ongelmakohteen alku- ja loppupäästä.

Ongelmallisen jakson Mikkeli – Juva tieosuudelle Mikkeli – Visulahti esitetään toteutettavaksi vuonna 2000 tehdyssä liikenteen hallinnan toimenpideselvityksessä Mikkeli – Visulahti esitetyt muuttuvat nopeusrajoitukset joko yksittäiseen kohtaan Visulahden matkailukeskuksen liittymään tai koko tiejaksolle Graanin eritasoliittymä – Parkkilantien liittymä. Tällöin välille toteutettaisiin kolme uutta pistemittausasemaa, yksi kamera sekä muuttuvat nopeusrajoitusmerkit ja mahdollisesti tiedotustaulut. Mittausasemien sijainnit ovat suunnitelmassa aikaisemmin mainitut sekä kolmas piste Visulahden matkailukeskuksen liittymään. Liikennekamera sijoitetaan suunnitelman mukaan kantatien 72 liittymään. Samaan kohtaan on esitetty myös tiesäätasemaa. Tällöin tieosuuden alkujakson liikenteen seurannan laatutasoa voidaan pitää korkeana.

Välille Juva – Joroinen on esitetty tasolla II yhden uuden pistemittausaseman rakentaminen tiejakson alkuun valtatie 14 liittymän jälkeen tieosan 137 alkuun. Välille Joroinen – Savo-Karjalan tiepiirin raja lisätään tasolla II kaksi uutta mittauspistettä. Pisteet sijoitetaan tiejakson ongelmallisimpaan kohtaan, Joroisten taajaman alku- ja loppupäähän.

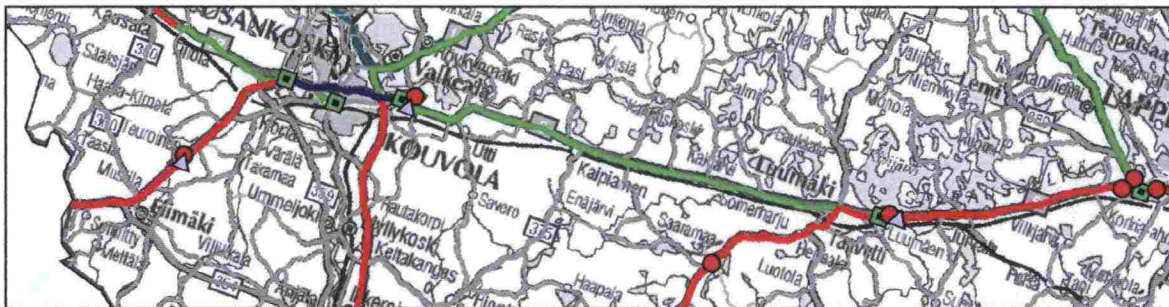




Kuva 3 Valtatie 5, liikenteen seurannan toteutus, taso II

### Valtatie 6 välillä Uudenmaan piirin raja – Selkäharju

**Nykytilanne:** Valtatiellä 6 välillä Uudenmaan tiepiirin raja – Selkäharju on useisiin eri toimintaympäristöihin kuuluvia tiejaksoja. Pääteiden ongelmakohteiksi on luokiteltu yhteysvälit Uudenmaan tiepiirin raja – Keltti, Taavetti – Lappeenranta sekä Lappeenranta – Imatra. Kouvola kaupungin kohdalla välillä Keltti – Kouvola tie on moottoriliikennetie ja kuuluu toimintaympäristöön T1 moottoriväylät. Välillä Utti – Taavetti tie luokitellaan pääteiden runkoverkkoon. Tiellä on tällä hetkellä 5 LAM-pistettä, 3 tiesääasemaa ja 4 kameraa. Utissa ja Taavetissa on LAM-pisteen, sääaseman ja kameran yhdistelmä. Muut mittauspisteet sijaitsevat Elimäellä (myös sääasema) sekä Selkäharjussa. Muut kamerat sijaitsevat Keltissä ja Selkäharjussa. Tarkastelujakson seurantatiheyden laatutasoa voidaan pitää tällä hetkellä matalana lukuun ottamatta tiejaksoa Taavetti – Selkäharju jossa Selkäharjun seurantalaitteiden toteutuksen jälkeen laatutaso on hyvä.



Kuva 4 Valtatie 6 välillä Uudenmaan tiepiirin raja – Selkäharju, liikenteen seurannan nykytila.

### **Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 6: hyvä...korkea.**

Pääteiden runkoverkolla ja ongelmakohteissa tavoitetasona voidaan pitää hyvää laatutasoa, koska valtatie 6 on vilkasliikenteinen ja yksi tiepiirin pääväylistä. Moottoriväylät –toimintaympäristössä vaaditaan korkea laatutaso.

### **Seurannan toteutusesitys:**

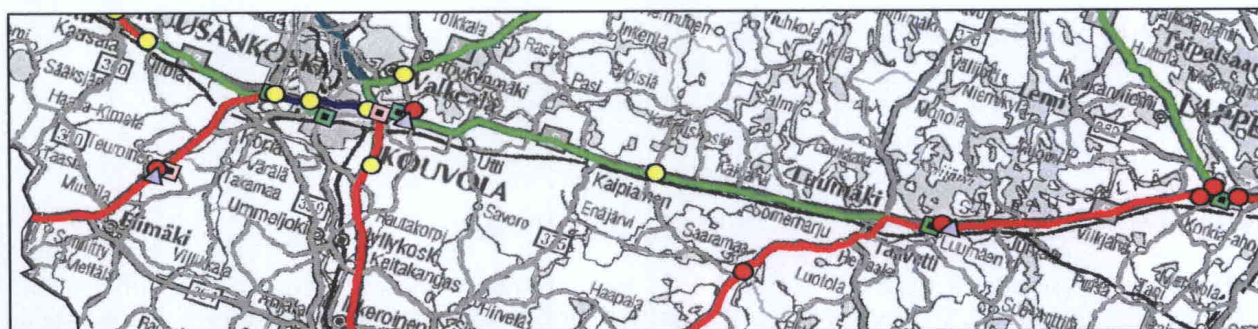
**Taso I:** Väli Uudenmaan tiepiirin raja – Keltti on muista poikkeava ongelmakohde sen vuoksi, että tien parannus on käynnissä seuraavat 3 vuotta. Tiejakson seurantatiheyden tavoitetasona voidaan pitää hyvää laatutasoa tieyhteyden tärkeyden suurten liikennemäärien vuoksi. Lähivuosina tarkasteltavalta tiejaksolta saatavaa tietoa tulisi pystyä käyttämään vaihtoehtoisesta reitistä informoimiseen. Uudenmaan tiepiirin puolella valtatiellä 6 on liikenteen mittauspiste Koskenkylässä, jonka tietoja voidaan myös hyödyntää. Tasolla I tiejaksolle esitetään toteutettavaksi kamera nykyisen sääaseman ja LAM-pisteen yhteyteen.

Välillä Keltti – Kouvola toimintaympäristö on moottoriväylät ja seurantatiheyden tavoitetaso on korkea. Tavoitetason saavuttamiseksi tulisi tiejaksolle toteuttaa pistemittausasemat jokaiselle liittymävälille. Mittauspisteiden sijoituspaikat voisivat olla Keltissä heti eritasoliittymän jälkeen, tieosalla 130 Puhjossa sekä tieosalla 201 ennen Käyrälammen risteyssiltaa. Käyrä-



lammen eritasoliittymässä on ollut jo aikaisemmin tarve myös liikennekameralle, jota esitetäänkin tässä yhteydessä toteutettavaksi. Keltin mittauspiste voidaan toteuttaa olemassa olevan kamerasiirren yhteyteen/läheisyyteen.

Kouvola-Luumäki-välillä tulisi toteuttaa yksi mittauspiste Kaipiaisiin tieosan 20 alkuun tavoitetason saavuttamiseksi. Välillä Taavetti – Selkäharju ei sen sijaan tarvita uusia seurantalaitteita nykyisten pisteiden ja kameroiden lisäksi tasolla I.

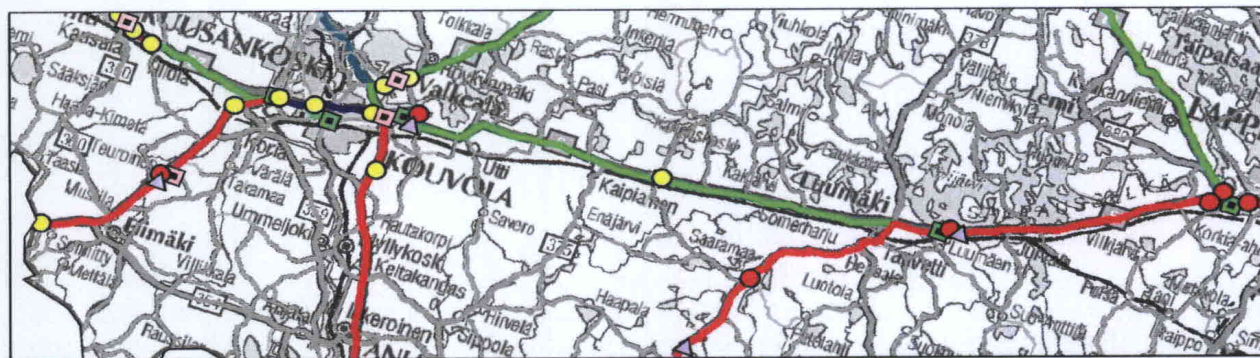


Kuva 5 Valtatie 6 välillä Uudenmaan tiepiirin raja – Selkäharju, liikenteen seurannan toteutus, taso I.

**Taso II:** Uudenmaan tiepiirin ja Keltin välillä esitetään korkean laatutason saavuttamiseksi kahden uuden mittauspisteen toteuttamista tasolla I esitetyn kamerasiirren lisäksi. Mittauspisteet sijoitettaisiin piirin rajalle tieosan 125 alkuun sekä tieosan 128 puoliväliin ennen Kelttiä. Tällöin saadaan Elimäen ja Uudenmaan piirin puolella sijaitseva Koskenkylän pisteen lisäksi tietoa tiejakson alku- ja loppupäästä.

Moottoriliikennetietä Keltti – Kouvola ei esitetä tasolla II lisää seurantalaitteita, koska tasolla I saavutetaan jo korkea seurantatiheyden laatutaso.

Välillä Kouvola-Taavetti ja Taavetti – Selkäharju ei tarvita tasolla II uusia seurantalaitteita.

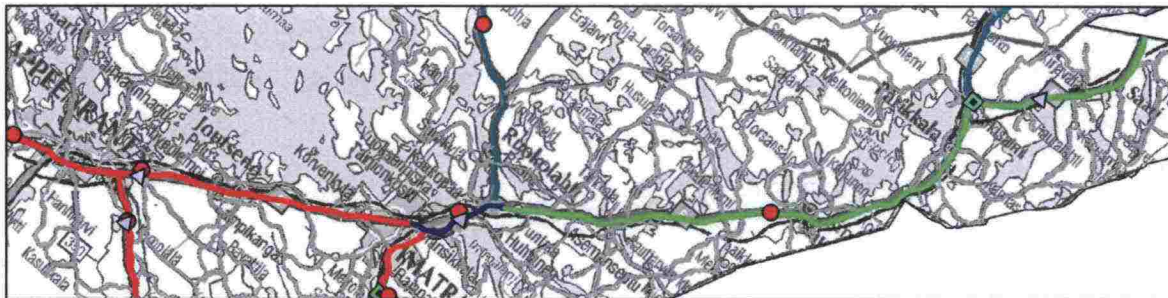


Kuva 6 Valtatie 6 välillä Uudenmaan tiepiirin raja – Selkäharju, liikenteen seurannan toteutus, taso II



### **Valtatie 6 välillä Selkäharju – Savo-Karjalan tiepiirin raja**

**Nykytila:** Tarkastelujakson Selkäharju (Lappeenranta) – Savo-Karjalan tiepiirin raja alkuosuus Lappeenranta – Imatra -väli luokitellaan päätien ongelmakohteisiin ja Imatran kohdalla moottoritieosuus kuuluu moottoriväylät –toimintaympäristöön. Loppuosa valtatiestä 6 kuuluu pääteiden runkoverkkoon. Välillä Lappeenranta – Savo-Karjalan tiepiirin raja on nykyisin 3 LAM-pistettä, 3 tiesääasemaa sekä 1 kameraa. LAM-pisteet sijaitsevat Lappeenrannassa Valtatien 13 (Nuijamaalle) liittymän itäpuolella (myös sääasema), Imatralla (myös sääasema) sekä Rautjärvellä. Lisäksi yksi kamera sijaitsee Särkisalmessa ja yksi sääasema Parikkalassa. Tiejaksolla toteutuu tällä hetkellä seurantatiheyden matala laatutaso.



Kuva 7 Valtatie 6 välillä Selkäharju – Savo-Karjalan tiepiirin raja, liikenteen seurannan nykytila.

#### **Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 6: matala...korkea.**

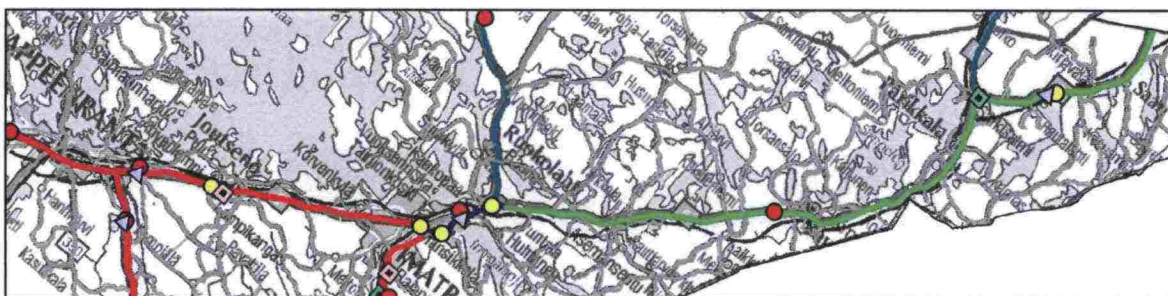
Pääteiden runkoverkolla ja ongelmakohteissa tavoitetasona voidaan pitää hyvää laatutasoa, koska valtatie 6 on vilkasliikenteinen ja yksi tiepiirin pääväylistä. Imatran pohjoispuolella kuitenkin runkoverkon laatutasotavoite on matala. Moottoriväylät –toimintaympäristössä vaaditaan korkea laatutaso.

#### **Seurannan toteutusesitys,**

**Taso I:** Välillä Lappeenranta – Imatra esitetään laatutasotavoitteen saavuttamiseksi yhden uuden liikenteen mittauspisteen ja kameran yhdistelmän toteuttamista. Sijoituspaikan valinnassa tulisi ottaa huomioon mahdollinen vaiheittain toteuttaminen. Tällä hetkellä toteutusvaiheista ei ole muuta tietoa kuin että Muukko – Ahvenlampi –väli toteutetaan ensimmäisenä, jolloin pisteen voisi sijoittaa tiejakson loppuun ennen Ahvenlampea kaksiajorataiselle tieosuudelle. Sijoituspaikka on toteutuksen yhteydessä tarkistettava tilanteen mukaiseksi.

Moottoritieosuudella Imatran kohdalla tavoitteena on seurantatiheyden korkea laatutaso, jonka saavuttamiseksi tulisi toteuttaa kolme uutta mittauspistettä. Sijoituspaikoiksi on esitetty moottoritien alkuosuus, Korvankannan eritasoliittymä sekä moottoritien loppuosuus, kantatien 62 liittymään.

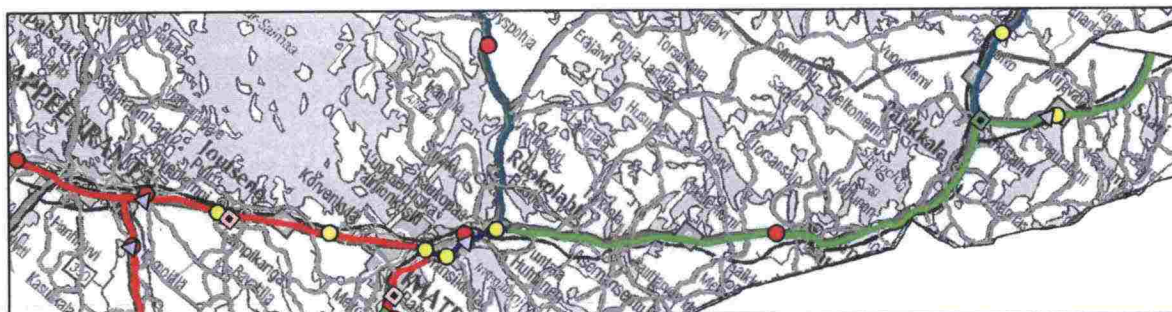
Liikennemäärä laskee huomattavasti Imatran jälkeen. Seurantatiheyden laatutasovaatimuksena voidaan pitää matalaa laatutasoa, joka saavutetaan toteuttamassa nykyisen tiesääaseman yhteyteen Parikkalaan yksi liikenteen mittauspiste, jolloin mittauspisteitä on pääteiden liittämävälillä.



Kuva 8 Valtatie 6 välillä Selkäharju – Savo-Karjalan tiepiirin raja, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I



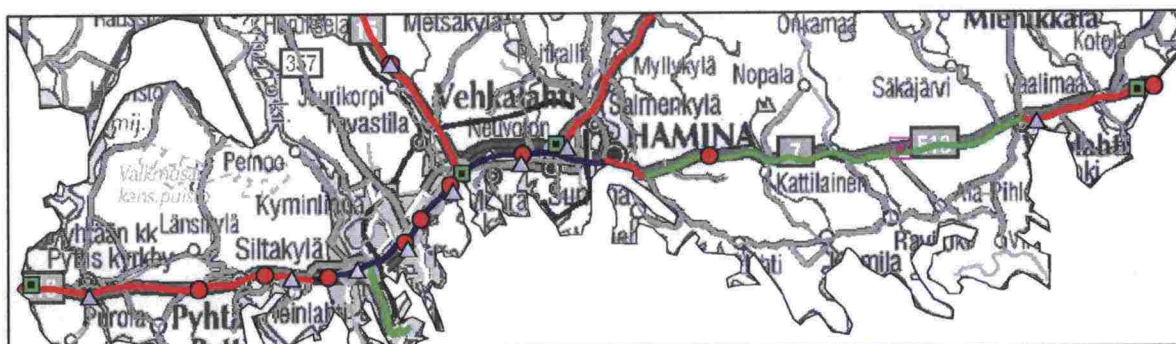
**Taso II:** Tulevaisuudessa, kun Lappeenranta – Imatra –välille suunniteltu nelikaistainen moottoriliikennetie toteutetaan, kuuluu tiejakso moottoriväylät-toimintaympäristöön, jolloin myös laatutasotavoite on korkea. Tällöin mittauspisteitä tulee olla joka liittymävälillä. Tässä yhteydessä tasolla II kyseiselle tieosuudelle on esitetty yksi piste Joutsenon ja Imatran välille. Imatran moottoritieosuudella saavutetaan korkea laatutaso jo toteutettaessa tasolla I esitetyt seurantalaitteet. Imatran jälkeinen tieosuus on liikennemääriltään vähäisempi ja siellä ei laatutason nostamiseen yli tavoitteiden ole tarvetta.



Kuva 9 Valtatie 6 välillä Selkäharju – Savo-Karjalan tiepiirin raja, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II

### Vt 7 Uudenmaan tiepiirin raja – Vaalimaa

**Nykytila:** Valtatie 7 jakautuu useaan eri toimintaympäristöön. Alkuosuus Uudenmaan tiepiirin raja – Siltakylä sekä loppuosuus Virojoki – Vaalimaa luokitellaan pääteiden ongelmakohteisiin. Moottoriliikenne- ja moottoritieosuus tiejakso Mokra – Summa (sääohjattu tie) kuuluu moottoriväylät toimintaympäristöön. Siltakylä – Mokra tieosuus on valtatietä, joskin laatutasotavoite voidaan asettaa korkeaksi. Hamina – Virojoki –jakso on pääteiden runkoverkkoa. Tien alkuosuudella Uudenmaan tiepiirin raja – Siltakylä on kaksi LAM-pistettä (Pyhtää ja Siltakylä), kaksi tiesääasemaa (Pyhtää kk, ja Mokra) ja yksi kamera Uudenmaan tiepiirin rajan läheisyydessä. Sääohjatulla tiellä on nykytilassa erityisen paljon liikenteen seurantalaitteita, yhteensä 5 LAM-pistettä, 4 tiesääasemaa ja yksi kamera. Tiejaksolla Hamina (Summa) – Vaalimaa on tällä hetkellä kaksi LAM-pistettä Vehkalahdella ja Vaalimaalla sekä yksi sääasema ja kaksi kameraa Vaalimaalla, joista toinen on rekisterikilpien tunnistuskamera. Väli Virolahti – Vaalimaa on toteutetaan matka-aikaseurantajärjestelmää johon liittyen Vaalimaalla on jo jonkin aikaa ollut rekisteritunnistuskamera. Tieverkon tunnistuspiste toteutetaan Virolahdelle ja järjestelmä otetaan koekäyttöön keväällä 2002. Järjestelmän toteutuessa tiejaksolla toteutuu seurantatiheyden hyvä laatutaso.



Kuva 10 Valtatie 7, liikenteen seurannan nykytila

### **Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 7: hyvä...korkea.**

Pääteiden runkoverkolla ja ongelmakohteissa tavoitteena voidaan valtatiellä 7 pitää hyvää laatutasoa tien merkittävyyden ja liikennemäärän vuoksi. Moottoriväylät –toimintaympäristössä laatutasotavoite on korkea.



**Seurannan toteutusesitys:**

**Taso I:** Laatusotavoitteen on valtatiellä 7 käytännössä jo nykytilassa saavutettu edellyttäen että nykyiset liikenteen mittauspisteet ajantasaisesti ajantasistetaan. Tasolla I liikenteen seuranta esitetään täydennettäväksi kolmen uuden liikennekameran toteuttamisella. Kameroiden sijaintipaikat ovat Heinlahti, Kymnlinna sekä Vaalimaan raja-asemalta noin 6 kilometriä Virojoen suuntaan. Vaalimaan kamera palvelee raja-aseman jonojen manuaalista seurantaan automaattisen matka-aikaseurantajärjestelmän lisäksi. Tulevaisuudessa myös matka-aikaseurantajärjestelmää on suunniteltu laajennettavaksi, mikä osaltaan parantaisi huomattavasti seurannan laatutasoa. Matka-aikaseurantajärjestelmää on käsitelty tässä selvityksessä erillisenä kokonaisuutena luvussa 5.4. Rajaliikenteen matka-aikamittausjärjestelmän kustannukset eivät sisälly tässä selvityksessä määritettyihin seurantalaitteiden toteuttamiskustannuksiin.

Moottoriväylät -toimintaympäristön ajantasainen seuranta tulee perustumaan nykyisten pisteiden ajantasistamiseen. Tällöin eritasoliittymän periaatetoteutus ei toteudu valtatiellä 7, koska vanhoissa pisteissä ei ole toteutettu myös ramppien liikenteen havainnointia lukuun ottamatta Karhulan pistettä. Näin ollen valtatiellä 7 ei saada tietoa rampeilta erkanevan ja liittyvän liikenteen vaikutuksista päävirtaan.



Kuva 11 Valtatie 7, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I

**Taso II:** Tien alkujaksolle Uudenmaan tiepiirin raja – Siltakylä seurantatiheyden laatutasoa voidaan edelleen parantaa tavoitetasoa korkeammaksi toteuttamalla tiejakson alkuosuudelle Uudenmaan tiepiirin rajan läheisyyteen yksi uusi mittauspiste nykyisen kamerasuhteeseen. Uudenmaan tiepiirin puolella ei ole tiepiirin rajan läheisyydessä mittauspisteitä. Sääohjatulle tielle Siltakylä – Summa ei seurantatiheyden tavoitetasoa saavuttamiseksi tarvita uusia liikenteen seurantalaitteita.



Kuva 12 Valtatie 7, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II



**Vt 12 Hämeen tiepiirin raja – Kouvola**

**Nykytila:** Valtatie 12 kuuluu pääteiden runkoverkkoon lukuun ottamatta Kausalan kohtaa, joka on päätien ongelmakohde. Tiellä on nykyisin yksi LAM-piste ja sääasema litissä ja yksi kamera katuosuudella Kouvolan keskustassa. Seurantatiheyden perusteella laatutasoluokka on tällä hetkellä matala.

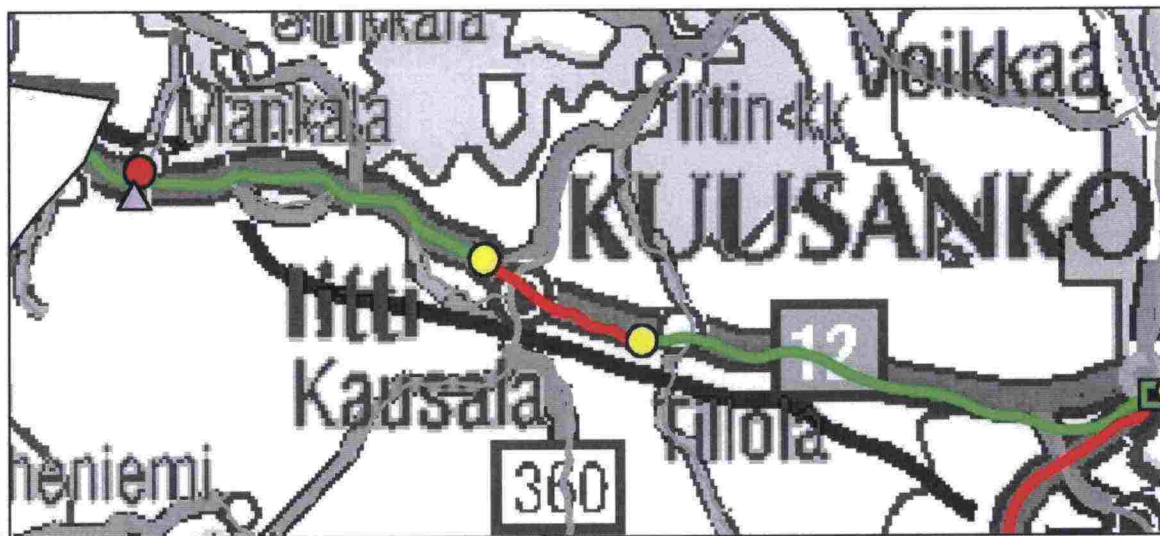


Kuva 13 Valtatie 12 Uudenmaan tiepiirin raja - Kouvola, liikenteen seurannan nykytila.

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 12: hyvä.** Sekä pääteiden runkoverkko-osuudella että ongelmakohteessa tavoitetasona voidaan pitää hyvää laatutasoa, koska tie on vilkasliikenteinen.

**Seurannan toteutusesitys:**

**Taso I:** Valtatielle esitetään laatutason saavuttamiseksi kahden uuden liikenteen mittauspisteet toteuttamista Kausalan taajaman alku- ja loppupäähän, jolloin ongelmakohteen sujuvuutta voidaan seurata. Tällöin ongelmakohteessa toteutuu seurantatiheyden hyvä/korkea laatutaso. Kouvola – Kausala -välille ei tarvita uusia seurantalaitteita, koska siellä ei ole erityisiä ongelmakohteita eikä suuria liittymiä. Lisäksi Kausalan toinen mittauspiste palvelee myös Kausala - Keltti -tiejakson seurantaa.



Kuva 14 Valtatie 12 Uudenmaan tiepiirin raja - Kouvola, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I

**Taso II:** Tasolla II esitetään Kausalan taajaman kohdalle Kausalan liittymän itäpuolelle liikenteen mittauspistettä sekä liikennekameraa liittymään. Tällöin ongelmallisessa liittymässä



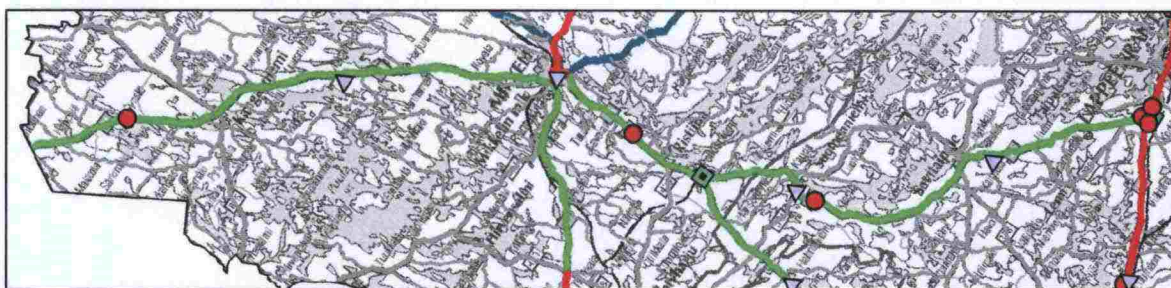
on valmiudet mahdollisten järjestelmien toteuttamiselle. Runkoverkko-osuuksille ei esitetä lisälaitteita.



Kuva 15 Valtatie 12 Uudenmaan tiepiirin raja - Kouvola, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II

### Vt 13 Keski-Suomen tiepiirin raja - Selkäharju

**Nykytilanne:** Valtatie 13 välillä Keski-Suomen tiepiirin raja – Lappeenranta kuuluu pääteiden runkoverkkoon. Tiejaksolla on tällä hetkellä 3 LAM-pistettä, jotka sijaitsevat Kangasniemellä, Ristiinassa ja Suomenniemellä. Lisäksi Selkäharjussa on liikenteen mittauspiste valtatiellä 13, joka liittyy Selkäharjun liittymän ajantasaiseen nopeusrajoitusjärjestelmään. Sääasemia on kolme: Läsänkoscilla, Kauriansalmella ja Savitaipaleella. Lisäksi Vt 13 ja Vt 15 liittymässä on kamera. Valtatien 13 liikenteen seurantatiheyden laatutaso on nykytilanteessa matala.



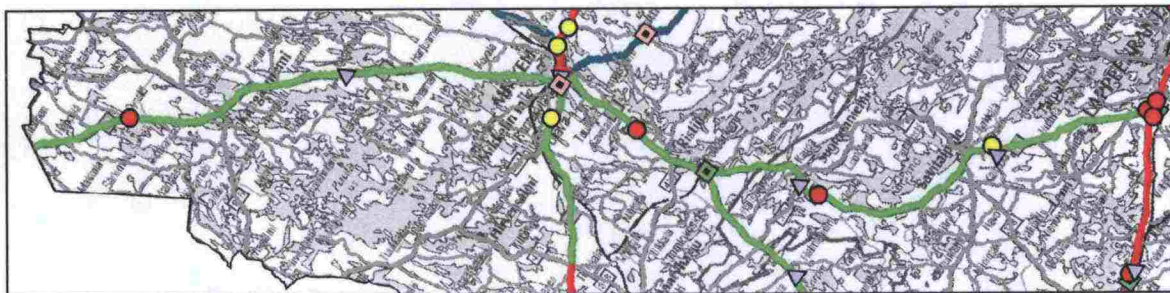
Kuva 16 Valtatie 13 Keski-Suomen tiepiirin raja – Selkäharju, liikenteen seurannan nykytila.

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 13: matala.** Pääteiden runkoverkolla matala laatutaso riittää vähäliikenteisillä osuuksilla. Valtatie 13 kuuluu Kaakkois-Suomen tiepiirin pohjoiseen tieverkkoon, jossa laatutasovaatimukset ovat eteläistä verkkoa alhaisemmat. Tämän vuoksi tarkastelujakson tavoitetasoksi riittää matala laatutaso.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

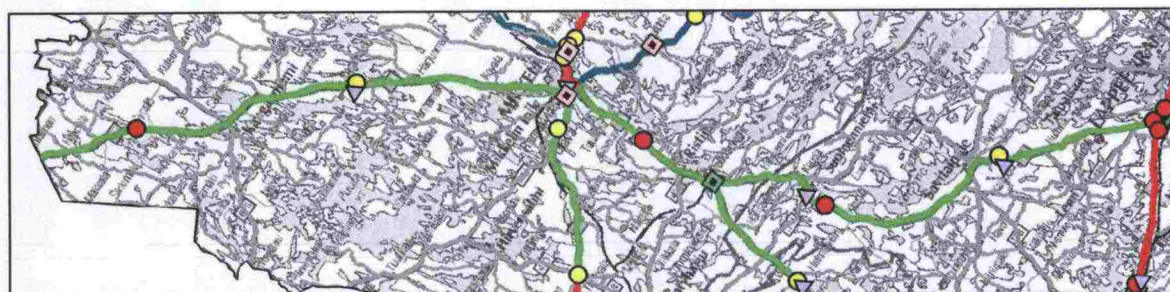
**Taso I:** Tieosuuden seurantatiheyden laatutaso nykyisellään periaatteessa saavutettu. Mikeli – Selkäharju –väliselle tieosuudelle kuitenkin esitetään yhden uuden mittauspisteen toteuttamista nykyisen Savitaipaleen sääaseman yhteyteen. Lisämittauspiste parantaisi mahdollisuuksia havaita tiellä esiintyvät häiriötilanteet, jotka ovat usein satunnaisia, tien huonosta geometriasta johtuvia. Esitetylle paikalle sijoitettavalla liikenteen mittauspisteellä on myös tilastoinnin näkökulmasta tarvetta.





Kuva 17 Valtatie 13 Keski-Suomen tiepiirin raja – Selkäharju, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I.

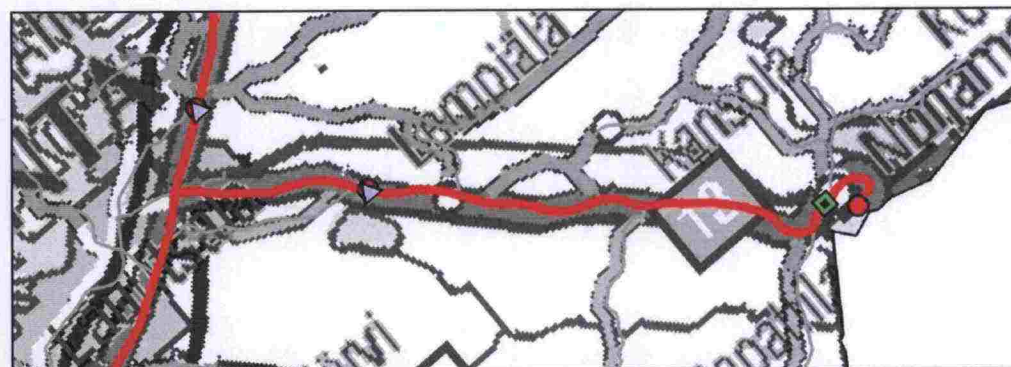
**Taso II:** Nostettaessa edelleen valtatie 13 liikenteen seurannan laatutasoa, voidaan nykyisen Läsänkosken sääaseman yhteyteen toteuttaa liikenteen mittauspiste. Tällöin seurannan laatutasoa voidaan toimintaympäristö huomioon ottaen pitää hyvänä/korkeana.



Kuva 18 Valtatie 13 Keski-Suomen tiepiirin raja – Selkäharju, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II.

### Vt 13 Lappeenranta – Nuijamaan raja-asema

**Nykytilanne:** Tiejakso kuuluu pääteiden ongelmakohtiin ja tiejaksolla on nykyisin LAM-pisteet Nuijamaalla ja Karhusjärvellä, yksi tiesääsema Karhusjärvellä sekä yksi kamera Nuijamaalla. Liikenteen seurantatiheyden laatutasotavoite on tällä hetkellä hyvä.



Kuva 19 Valtatie 13 Nuijamaa – Lappeenranta, liikenteen seurannan nykytila

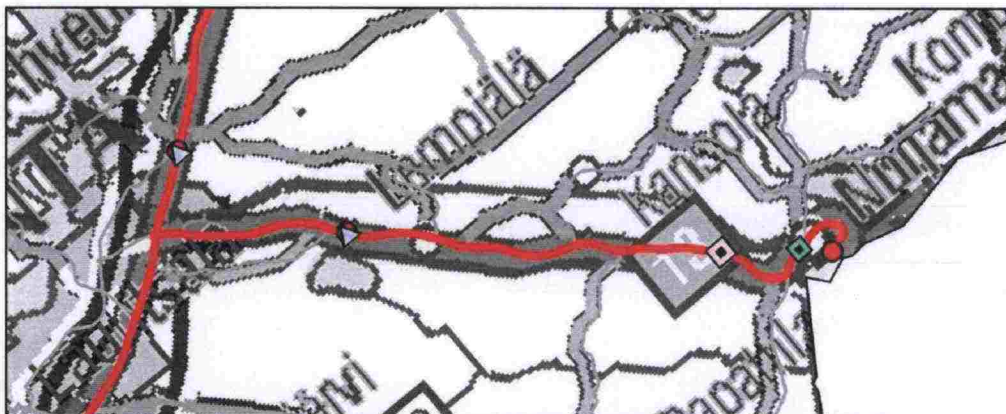
**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 13: hyvä.** Pääteiden ongelmakohteissa matala laatutaso riittää kohteissa, joissa ongelman syy on jokin muu kuin liikennemäärä. Tarkastelujakson tavoitetasona voidaan kuitenkin pitää vähintään hyvää laatutasoa tien merkittävyyden vuoksi.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

**Taso I:** Periaatteessa tiejaksolla toteutuu tällä hetkellä seurantatiheyden tavoitetaso. Raja-asemalle johtavalla tiellä on kuitenkin ajoittain erityisen suuria jonoutumisongelmia ja jonopituudesta ei saada tietoa nykyisestä seurantakamerakuvasta. Tämän vuoksi tielle esitetään toteutettavaksi toinen kamera, josta voidaan seurata jonoja kauempana tieverkolla mahdolli-



simman pitkältä matkalta. Sijoituspaikaksi esitetään tieosalla 241 sijaitsevaa suoraa, josta on noin 4 kilometriä raja-asemalle.



Kuva 20 Valtatie 13 Nuijamaa – Lappeenranta, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I

**Taso II:** Rajaliikenteen korkean seurannan laatutasolla katsotaan toteutettavaksi rajaliikenteen ajantasaisen seurannan yleissuunnitelmassa esitetty matka-aikaseurantajärjestelmä. Järjestelmä käsittää rekisteritunnistuskameran toteuttamisen myös Nuijamaan raja-asemalle sekä tunnistuspisteitä asemalle johtavalle tieverkolle. Valtatiellä 7 on jo toteutettu ensimmäinen matka-aikaseurantalinkki, jossa seurataan matka-aikoja Virojoen ja Vaalimaan välillä. Rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmää on käsitelty luvussa 5.4. Rajaliikenteen matka-aikamittausjärjestelmän kustannukset eivät sisälly tässä selvityksessä määritettyihin seurantalaitteiden toteuttamiskustannuksiin.

### Valtatie 14 Juva – Parikkala

**Nykytila:** Valtatie 14 kuuluu pääosin toimintaympäristöön muut päätiet. Savonlinnan kohta on kuitenkin luokiteltu pääteiden ongelmakohteeksi, koska valtatie kulkee kaupungin läpi ja Kyrönsalmen avattava silta aiheuttaa omat ongelmansa tiejakson sujuvuudelle. Valtatiellä 14 on nykyisin LAM-pisteet tien länsiosassa Juvalla sekä Mertalassa tieosalla 16, Savonlinnan itäpuolella. Sääasemia on Parkumäessä tieosalla 10 sekä Kulenoisissa tieosalla 20. Liikennekameroita on Kyrönsalmen sillan yhteydessä yhteensä 4 kpl. Kyrönsalmen sillan järjestelmästä on nykyisellään saatavissa kamerakuvaa sekä ohjausjärjestelmän reaaliaikainen tila suoraan Kaakkois-Suomen liikennekeskukseen. Liikenteen seurannan laatutaso on tiellä tällä hetkellä pääosin matala.



Kuva 21 Valtatie 14, liikenteen seurannan nykytila.



**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 14: matala...hyvä.** Valtatien 14 laatutasotavoite on matala lukuun ottamatta Savonlinnan keskustajaksoa, jossa tavoitteena on hyvä seurannan laatutaso. Muilla pääteillä ei ohjeiden mukaan edellytetä automaattista liikenteen seuranta muuten kuin sään ja kelin osalta.

#### Seurannan toteutusesitys:

**Taso I:** Tavoitteellinen laatutaso voidaan on nykytilassaan valtatieosalla periaatteessa saavutettu, koska automaattista liikenteen seuranta ei edellytetä. Valtatielle 14 esitetään kuitenkin yhden uuden mittauspisteen toteuttamista kantatien 71 ja valtatie 6 välille. Tällöin saavutetaan automaattisella mittauksella matala seurantatiheyden laatutaso. Tilastoinnin näkökulmasta välillä Särkisalmi – Punkaharju olisi tarvetta uudelle mittauspisteelle. Kustannusten sekä liikennemäärän kannalta parempi paikka uudelle pisteelle olisi nykyisen sääaseman yhteydessä tieosalla 20 (Kulennoinen), johon piste ensivaiheessa esitetäänkin toteutettavaksi.

Savonlinnan kohdalla ongelmakohteessa Kyrönsalmen sillan kohdalla liikenteen seurannan taso on tällä hetkellä hyvä. Kaupunkijakson ja ongelmakohteen alkupäähän esitetään kuitenkin uuden mittauspisteen toteuttamista, jolloin liikennettä voitaisiin seurata molemmissa päissä sekä Kyrönsalmen siltojen kohdalla. Mittauspisteen sijoituspaikka voisi olla Kellarpellon kohdalla tieosan 14 alussa.



Kuva 22 Valtatie 14, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I

**Taso II:** Parannettaessa laatutaso tavoitetason yläpuolelle, voidaan valtatielle toteuttaa myös tilastoinnin tarpeita palveleva mittauspiste Punkaharjun ja Särkisalmen välille sijoituspaikkana esimerkiksi maantien 4063 liittymän seutu Punkaharjun kunnan eteläosassa. Välille Juva – Savonlinna esitetään toteutettavaksi myös yksi mittauspiste nykyisen sääaseman yhteyteen Parkumäkeen. Kantatien 71 liittymään esitetään liikennekameraa, joka palvelisi myös kantatien 71 seuranta. Tasolla II seurantatiheyden laatutaso on toimintaympäristöön nähden korkea.

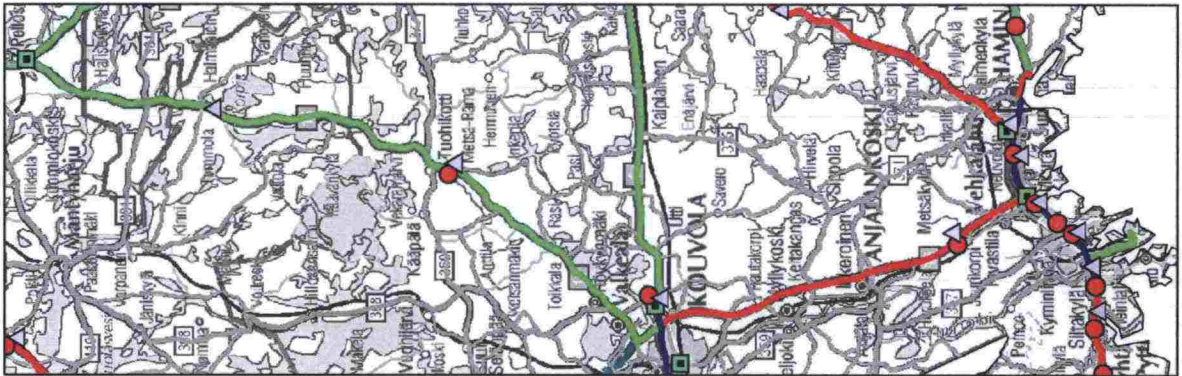


Kuva 23 Valtatie 14, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II



### Valtatie 15 Kotka – Ristiina

**Nykytilanne:** valtatie 15 kuuluu välillä Ristiina – Kouvola pääteiden runkoverkkoon ja välillä Kouvola – Kotka pääteiden ongelmakohteisiin. Tien alkuosuus Kotkan ja Valtatien 7 välillä kuuluu pääteiden runkoverkkoon. Tiellä on tällä hetkellä LAM-piste ja tiesääasema Valkealassa ja Tuohikotissa. Lisäksi Tommolassa on tiesääasema. Nykyinen seurantatiheyden laatutaso on matala.

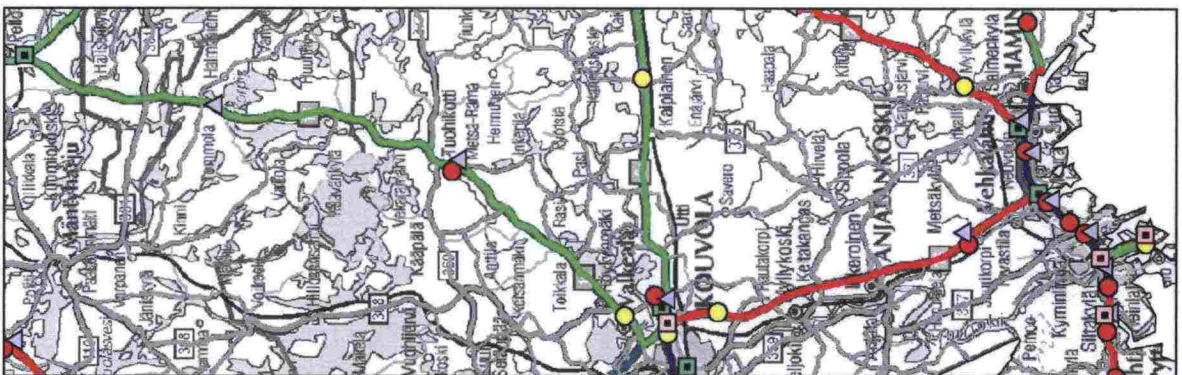


Kuva 24 Valtatie 15 Kotka – Ristiina, liikenteen seurannan nykytila.

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 15: matala...hyvä.** Pääteiden runkoverkolla Kouvolan pohjoispuolella matala laatutaso riittää. Välillä Kouvola - Kotka tavoitetaso on hyvä.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

**Taso I:** Välillä Kouvola – Ristiina seurantatiheyden esitetään yhden uuden mittauspisteen toteuttamista Kouvolan ja Valkealan välille. Välillä Kotka – Kouvola esitetään myös yhden uuden mittauspisteen sijoittamista Rautakorpeen, jolloin ongelmallisesta tiejaksoista on enemmän seurantatietoa saatavilla. Myös Kotkan saarelta valtatielle 7 esitetään yhden uuden kamerasiirron toteuttamista liikennekeskuksen manuaalisen seurannan tarpeisiin.

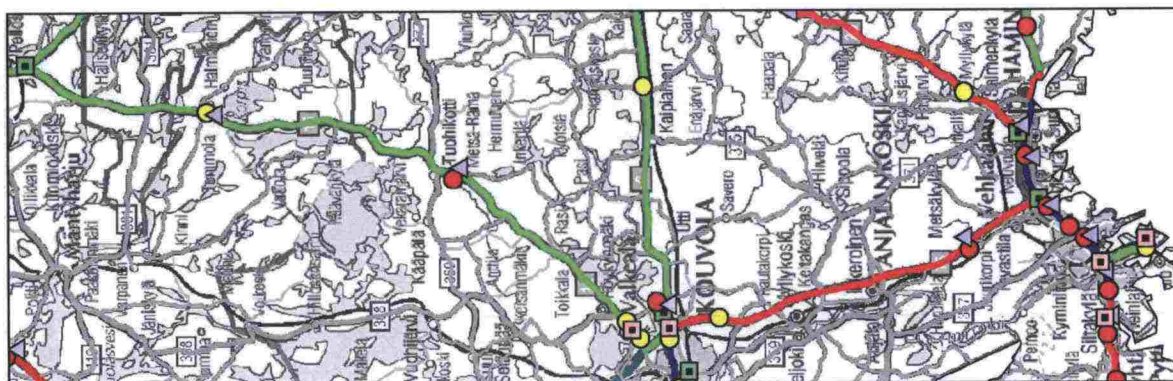


Kuva 25 Valtatie 15 Kotka – Ristiina, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I

**Taso II:** Nostettaessa tiejakson laatutasoa vielä tavoitetasosta ylöspäin tulee Kouvolan ja Ristiinan välille toteuttaa kaksi uutta mittauspistettä sekä yksi uusi kamera. Toinen mittauspiste ja kamera lisätään Kouvolan ja Valkealan välille, esimerkiksi Valkealan motellin liittymän mäen tuntumaan, jolloin ne yhdessä tasolla I toteutetun pisteen kanssa muodostavat kokonaisuuden. Toinen piste sijoitetaan Tommolassa sääaseman yhteyteen.

Mikäli laatutaso nostetaan hyväksi toteutetaan yksi liikenteen mittauspiste nykyisen tiesääaseman yhteyteen Tommolassa. Myös Kotkan sisääntulotielle esitetään mittauspistettä Paimenportin ja Haukkavuoren ramppien välillä siten että silmukoita olisi Hyväntuulentien kaikilla kaistoilla sekä Haukkavuoreen erkanevalla ja Haukkavuoresta liittyvällä kaistalla yhteensä 6 kpl. Pistettä on suunniteltu myös palvelemaan tilastointitarpeita.





Kuva 26 Valtatie 15 kotka – Ristiina, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II.

### Valtatie 23

**Nykytila:** Valtatie 23 kuuluu toimintaympäristöön muut päätiet. Tie on Kaakkois-Suomen tiepiirin puolella katkonainen ja käsittää osuudet Keski-Suomen tiepiirin puolelta Varkauteen, jonka jälkeen tie kulkee Varkauden kaupungin kohdalla Savo-Karjalan tiepiirin puolella. Heinäveden kunnan kohdalla tie on taas Kaakkois-Suomen tiepiirin puolella. Kuvissa 29-45 on esitetty myös Savo-Karjalan tiepiirin puolella olevat tieosuudet ja niillä olevat seurantalaitteet. Tien alkuosa on Keski-Suomen tiepiirin puolella vajaan 10 kilometrin matkalla. Tällä osuudella ei ole nykytilanteessa liikenteen seurantalaitteita. Kaakkois-Suomen tiepiirin puolella valtatiellä 23 on yksi LAM-piste ja tiesääasema Siikamäessä Pieksämäen ja Varkauden välillä, yksi kamera Heinävedellä sekä toinen sääasema Suurmäessä Heinäveden itäpuolella, lähellä Savo-Karjalan tiepiirin rajaa. Lisäksi Savo-Karjalan tiepiirin puolella Varkauden kohdalla on yksi kamera ja tien itäosassa lähellä valtatie 17 liittymää on yksi LAM-piste. Liikenteen seurantatiheyden laatutaso on nykytilanteessa matala.



Kuva 27 Valtatie 23, liikenteen seurannan nykytila

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 23: matala.** Valtatiellä 23 ei edellytetä automaattista liikenteen seuranta, koska se ei kuulu pääteiden runkoverkkoon.

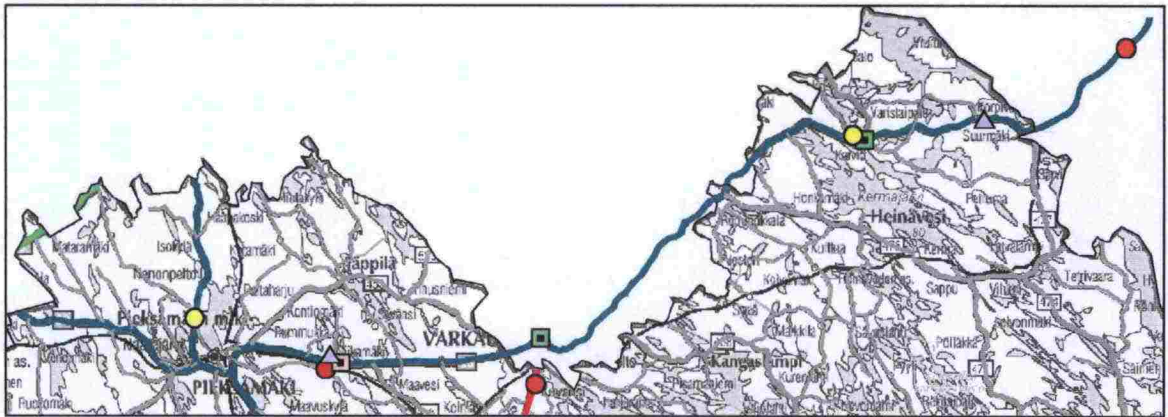
#### Liikenteen seurannan toteutusesitys:

**Taso I:** Valtatiellä 23 seurantatiheyden laatutasotavoite toteutuu nykytilassa, jolloin seuranta perustuu manuaaliseen seurantaan kahden kameras ja kahden liikenteen mittauspisteen avulla. Uusia seurantalaitteita ei tasolla I esitetä.

**Taso II:** Tasolla II esitetään yhden kameras lisäämistä Siikamäen LAM-pisteen ja tiesääaseman yhteyteen, jossa liikennemäärä on suurimmillaan. Lisäksi uuden liikenteen mittauspisteen toteuttamisella on tilastoinnin kannalta tarvetta Kaakkois-Suomen tiepiirin puolella välillä Varkaus – Joensuu. Sopiva sijoituspaikka voisi olla nykyisen kameras yhteydessä.



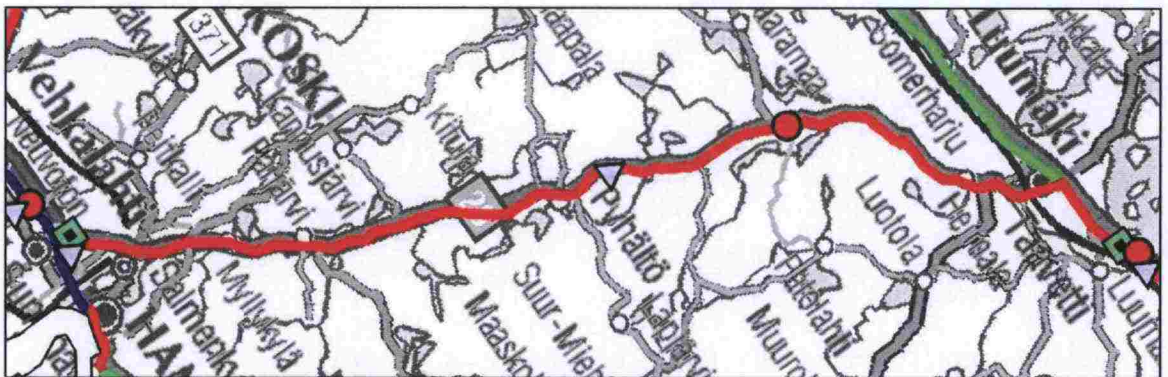
Tällöin tiellä toteutuu seurantatiheyden matala laatutaso ja mittaus tapahtuu automaattisesti. Tämä edellyttää kuitenkin myös nykyisen LAM-pisteen saattamista ajantasaiseksi.



Kuva 28 Valtatie 23, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II.

### Valtatie 26 Taavetti – Hamina

**Nykytilanne:** Tiejakso kuuluu pääteiden ongelmakohteisiin ja tiejaksolla on nykyisin yksi LAM-piste Pyhältön pohjoispuolella, yksi sääasema Pyhältössä sekä yksi kamera noin 600 m valtatie 7 liittymästä. Seurantatiheyden nykyinen laatutaso on matala.



Kuva 29 Valtatie 26, liikenteen seurannan nykytila.

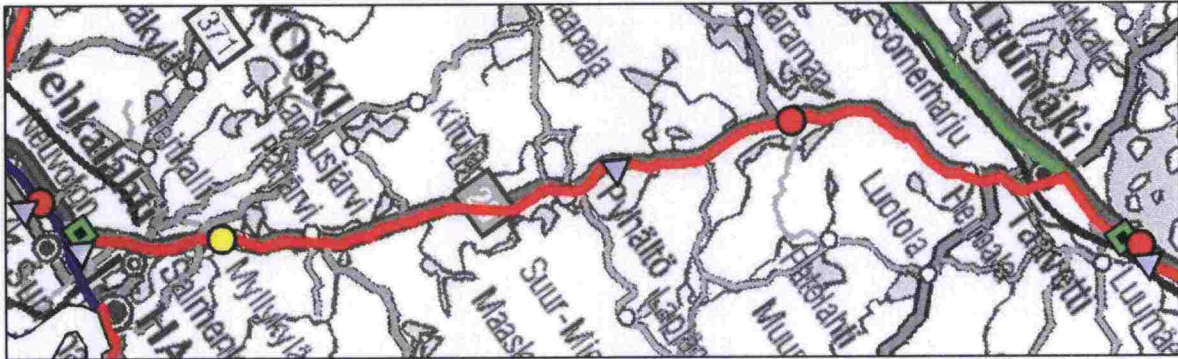
**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso valtatiellä 26: matala.** Pääteiden ongelmakohteissa matala laatutaso riittää, jos ongelman syy on jokin muu kuin liikennemäärä. Valtatiellä 26 kokonaisliikennemäärä ei ole erityisen suuri, joskin raskasta liikennettä on paljon. Liikennemäärä ei sinänsä ole ongelman aiheuttaja. Tämän vuoksi seurantatiheyden tavoite-  
tasoksi asetetaan matala laatutaso.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

**Taso I:** Tiejakson ongelmat ovat sen luonteisia että niihin ei voida helposti vaikuttaa liikenteen seurannalla. Häiriöt esiintyvät satunnaisesti tien huonosta geometriasta johtuen. Yhtä tiettyä ongelmakohtetta ei pystytä määrittämään. Tavoittilan saavuttamiseksi esitetään yhden uuden liikenteen mittauspisteen lisäämistä tieosan 4 alkuun Myllykylään, jolloin myös tien eteläosaa voidaan seurata.

Säätä ja keliä seuraamalla voidaan kuitenkin vaikuttaa tietyssä määrin säästä ja kelistä johtuviin ongelmiin, mikä on yksi tiejakson ongelmista. Tiellä sää vaihtelee nopeasti ja olosuhteet ovat usein huonot. Tiejaksolla on kuitenkin nykytilassa jo kaksi sääasemaa, mikä katsotaan riittäväksi.



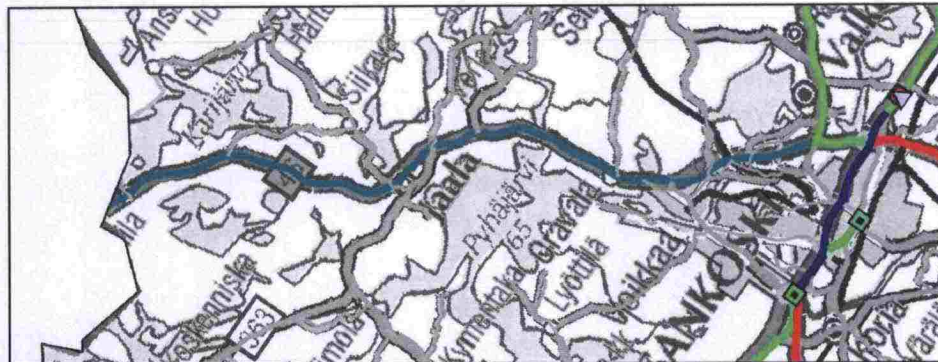


Kuva 30 Valtatie 26, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I.

**Taso II:** Tasolla II valtatielle 26 ei esitetä uusia liikenteen seurantalaitteita.

### Kantatie 46

**Nykytila:** Kantatie 46 kuuluu muihin pääteihin. Tiellä ei ole tällä hetkellä mitään liikenteen seurantalaitteita Kaakkois-Suomen tiepiirin puolella. Tie jatkuu Hämeen tiepiirin puolelle Heinolaan saakka. Myöskään Hämeen tiepiirin puolella ei ole nykytilanteessa seurantalaitteita.



Kuva 31 Kantatie 46, liikenteen seurannan nykytila.

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso kantatiellä 46: matala.** Kantatiellä 46 laatu-  
tasovaatimus on matala ja automaattista liikenteen seurantaa ei edellytetä.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

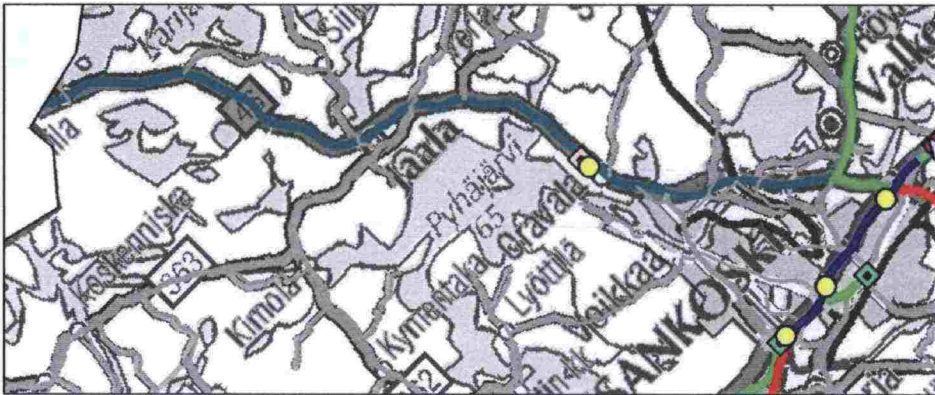
**Taso I:** Manuaalisen seurannan laatu-  
tasotavoitteen saavuttamiseksi tiejaksolle esitetään yhden kelikameran toteuttamista, koska keliongelmat ovat tiellä liikenneongelmia yleisempiä. Sijoituspaikaksi esitetään tieosan 4 loppuosaa, jossa liikennemäärätkin ovat lähes suurimmillaan.



Kuva 32 kantatie 46, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I.



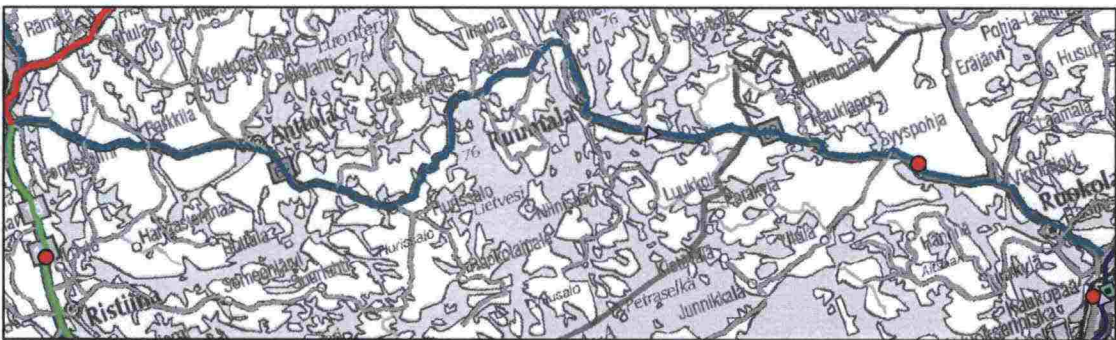
**Taso II:** Tasolla II seuranta voidaan laajentaa automaattiseksi ja toteuttaa LAM-piste kamera yhteyteen. Tällöin tiejaksolla toteutuu automaattisen seurannan matala laatutaso, jota voidaan pitää muut päätiet -toimintaympäristössä hyvänä/korkeana laatutasona.



Kuva 33 Kantatie 46, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II.

### Kantatie 62

**Nykytila:** Kantatie 62 kuuluu toimintaympäristöön muut tiet. Tiellä on tällä hetkellä yksi LAM-piste Ruokolahdella ja yksi tiesääasema Puumalassa.



Kuva 34 Kantatie 62, liikenteen seurannan nykytila

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso kantatiellä 62: matala.** Kantatiellä 62 laatutasovaatimus on matala ja automaattista liikenteen seurantaa ei edellytetä.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

**Taso I:** Laatutasovaatimukset tarkastelujaksolla on käytännössä tällä hetkellä saavutettu. Etenkin sään jakelin aiheuttamien ongelmien seurannan parantamiseksi kuitenkin esitetään yhden kelikameran toteuttamista Anttolan ja Mikkelin välille, jossa tien geometria ongelmallinen.



Kuva 35 Kantatie 62 liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I



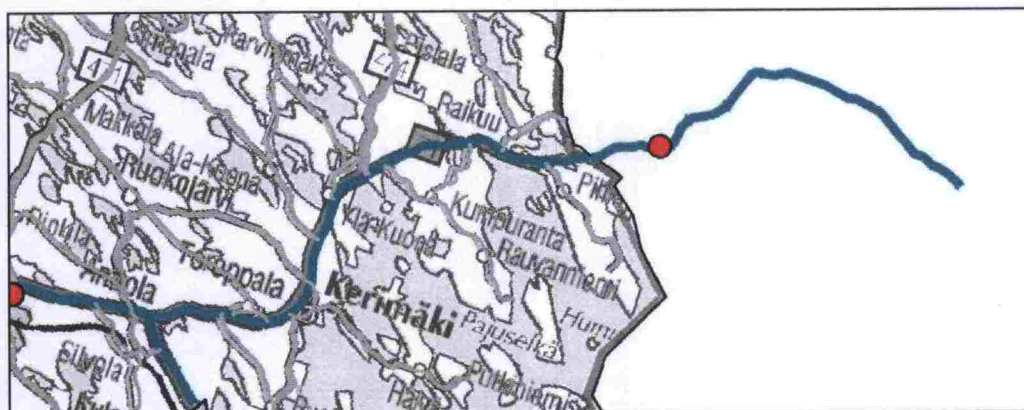
**Taso II:** Liikenteen tilastoinnin kannalta kantatiellä 62 on tarpeita uuden mittauspisteen toteuttamiselle välille Mikkeli – Anttola. Pistettä ei kuitenkaan esitetä toteutettavaksi kelikameran yhteyteen, koska sijoituspaikka on huono liikenteen havainnoimiseen tien geometrian vuoksi. Mittauspisteen paikaksi sopii paremmin Anttolan seutu.



Kuva 36 Kantatie 62 liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II

### **Kantatie 71**

**Nykytila:** Kantatie 71 alkaa Kerimäeltä Kaakkois-Suomen tiepiirin puolelta ja jatkuu Kiteelle Savo-Karjalan tiepiiriin. Tie luokitellaan toimintaympäristöön muut päätiet. Nykytilassa Kaakkois-Suomen tiepiirin puolella ei ole lainkaan liikenteen seurantalaitteita. Savo-Karjalan tiepiirin puolella piirin rajan läheisyydessä sen sijaan on LAM-piste. Nykytilanteessa tiellä toteutuu liikenteen seurantatiheyden matala laatutaso.



Kuva 37 Kantatie 71 Kerimäki – Kitee, liikenteen seurannan nykytila.

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso kantatiellä 71: matala.** Kantatiellä 71 laatutasovaatimus on matala ja automaattista liikenteen seurantaa ei edellytetä.

#### **Seurannan toteutusesitys:**

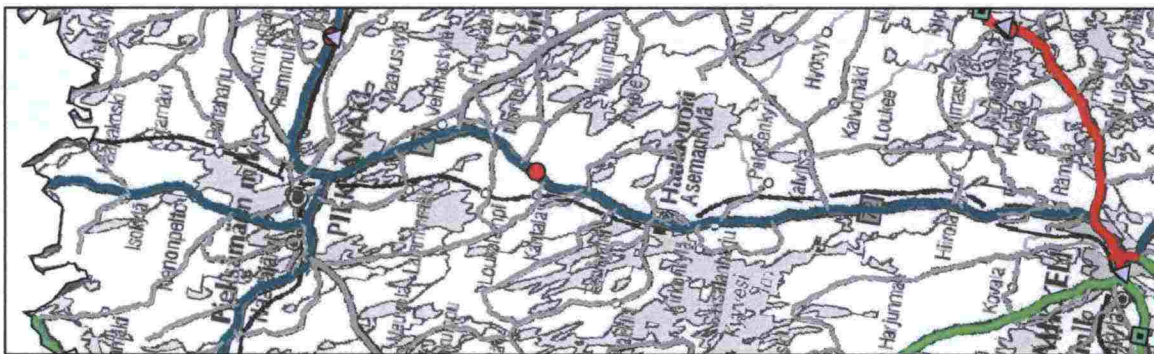
**Taso I:** Tiellä toteutuu tällä hetkellä matala liikenteen seurannan laatutaso ja uusia liikenteen seurantalaitteita ei esitetä toteutettavaksi tasolla I.

**Taso II:** Tasolla II ei myöskään esitetä uusia liikenteen seurantalaitteita toteutettavaksi. Valtatien 14 yhteydessä on kantatien 71 liittymään esitetty liikennekameraa tasolla I, minkä voidaan katsoa palvelevan myös kantatien 71 seurantarpeita.



### **Kantatie 72**

**Nykytila:** Kantatie 72 kuuluu toimintaympäristöön muu päätiet. Tie jatkuu pohjoisessa Savo-Karjalan tiepiirin puolelle Suonenjoelle. Savo-Karjalan tiepiirin puolella ei nykytilanteessa ole liikenteen seurantalaitteita. Kaakkois-Suomen tiepiirin puolella tiellä on yksi LAM-piste Virtasalmella.

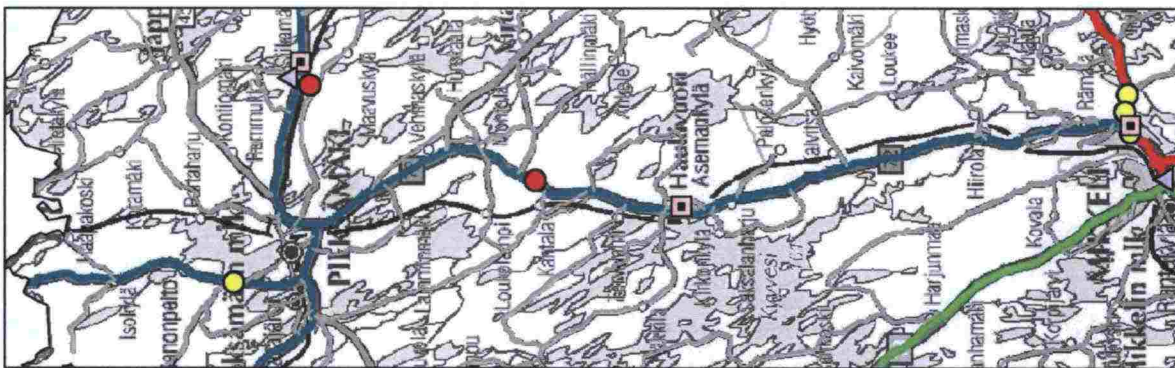


Kuva 38 Kantatie 72, liikenteen seurannan nykytila.

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso kantatiellä 72: matala.** Kantatiellä 72 laatu-  
tasovaatimus on matala ja automaattista liikenteen seurantaa ei edellytetä.

**Taso I:** Laatu-  
tason saavuttamiseksi tiejaksolle ei tarvita uusia liikenteen seurantalaitteita.

**Taso II:** Yksi liikenteen mittauspiste Pieksämäen pohjoispuolelle sekä kelikamera Haukivuorelle. Kelikameraa on tiepiirin toimesta suunniteltu jo aikaisemmin. Tällöin on saavutettu liikenteen seurannan matala laatutaso automaattiseurannalla.



Kuva 39 Kantatie 72, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso II

### **Maantie 396 Imatra – Valtakunnan raja**

**Nykytilanne:** Maantie 396 luokitellaan pääteiden ongelmakohteisiin rajaliikenteessä esiintyvien ajoittaisten jonoutumisongelmien vuoksi. Tällä hetkellä rajalla on yksi kamera ja liikenteen mittauspiste. Käytännössä liikenteen seurantatiheyden laatutasoa voidaan nykytilanteessa pitää matalana.



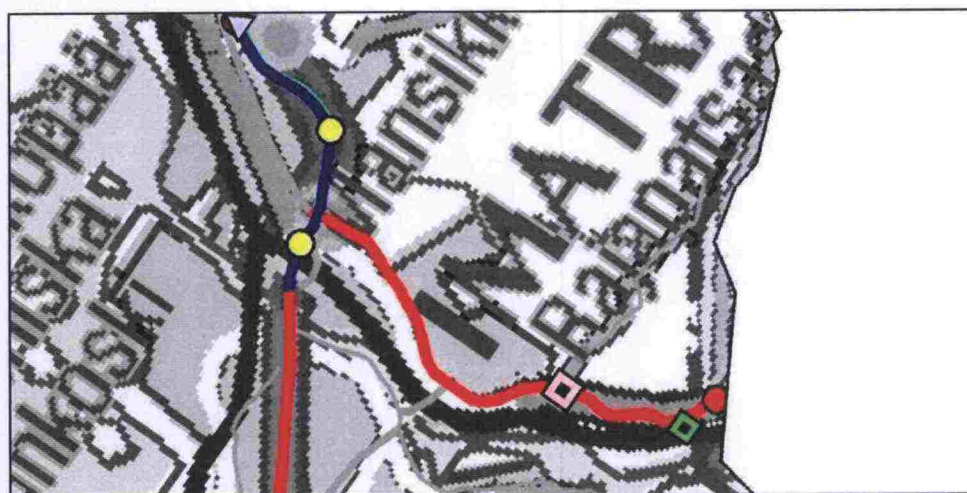


Kuva 40 Maantie 396 liikenteen seurannan nykytila.

**Seurantatiheyden tavoitteellinen laatutaso maantiellä 396:** hyvä. Rajaliikenteen ongelmien vuoksi tiejakson tavoitteeksi asetetaan hyvä liikenteen seurantatiheyden laatutaso.

#### Liikenteen seurannan toteutusesitys:

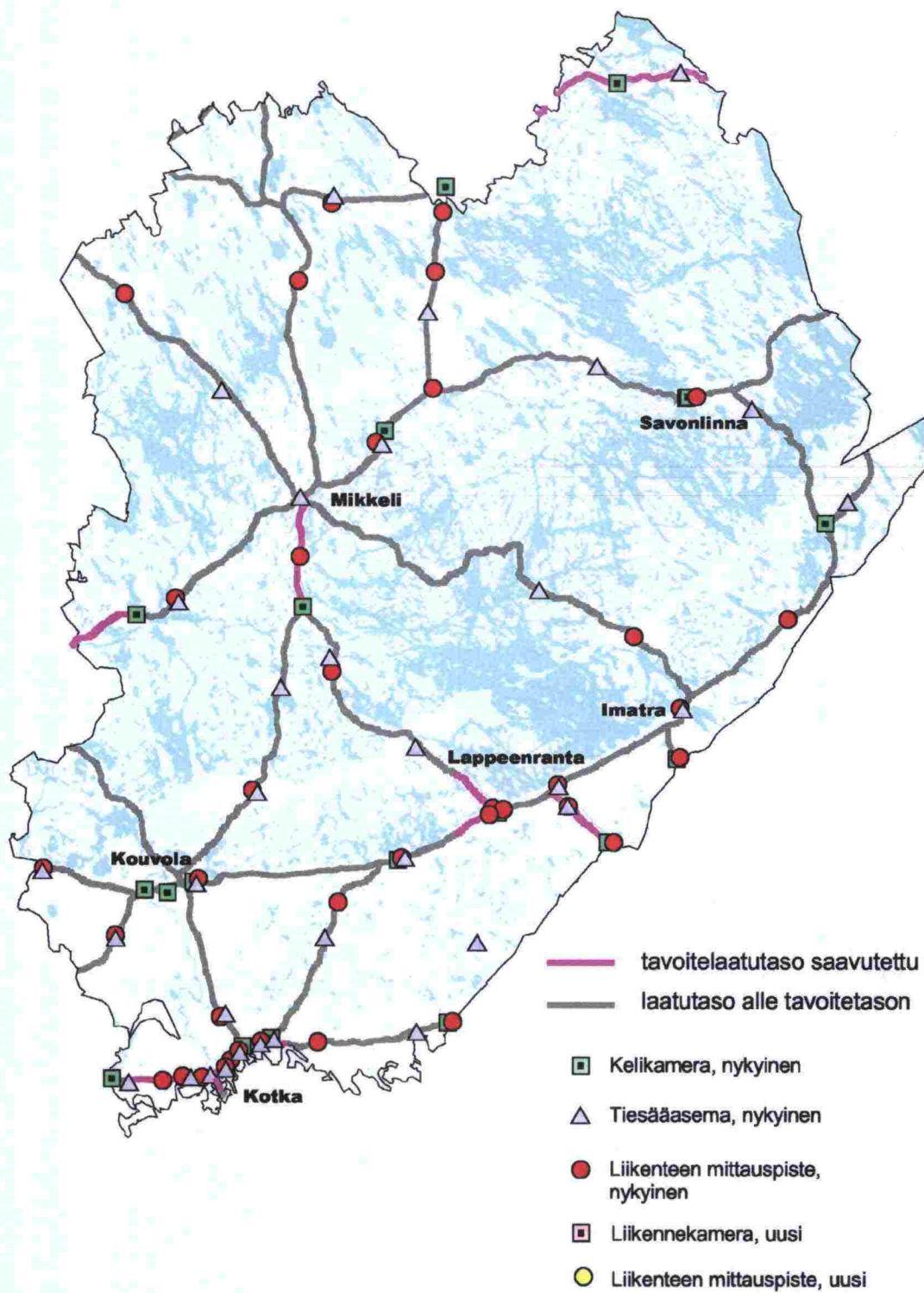
**Taso I:** Ohjeiden mukaan hyvä laatutaso toteutuu tarkastelujaksolla, koska tiellä on yksi liikenteen mittauspiste pääteiden liittymävälillä. Rajaliikenteessä ongelmat ovat kuitenkin sellaisia, että liikennetilanteen havaitsemiseksi tarvitaan lisälaitteita. Laatutasoa esitetään nostettavaksi ensivaiheessa toteuttamalla yksi lisäkamera nykyistä kameraa kauemmaksi tieverkolle maantielle 396. Tällöin jonopituutta voidaan seurata liikennekeskuksesta käsin. Sijoituspaikaksi esitetään tieverkolle noin 4 kilometriä ennen raja-asemaa.



Kuva 41 Maantie 396, liikenteen seurannan toteutusesitys, taso I

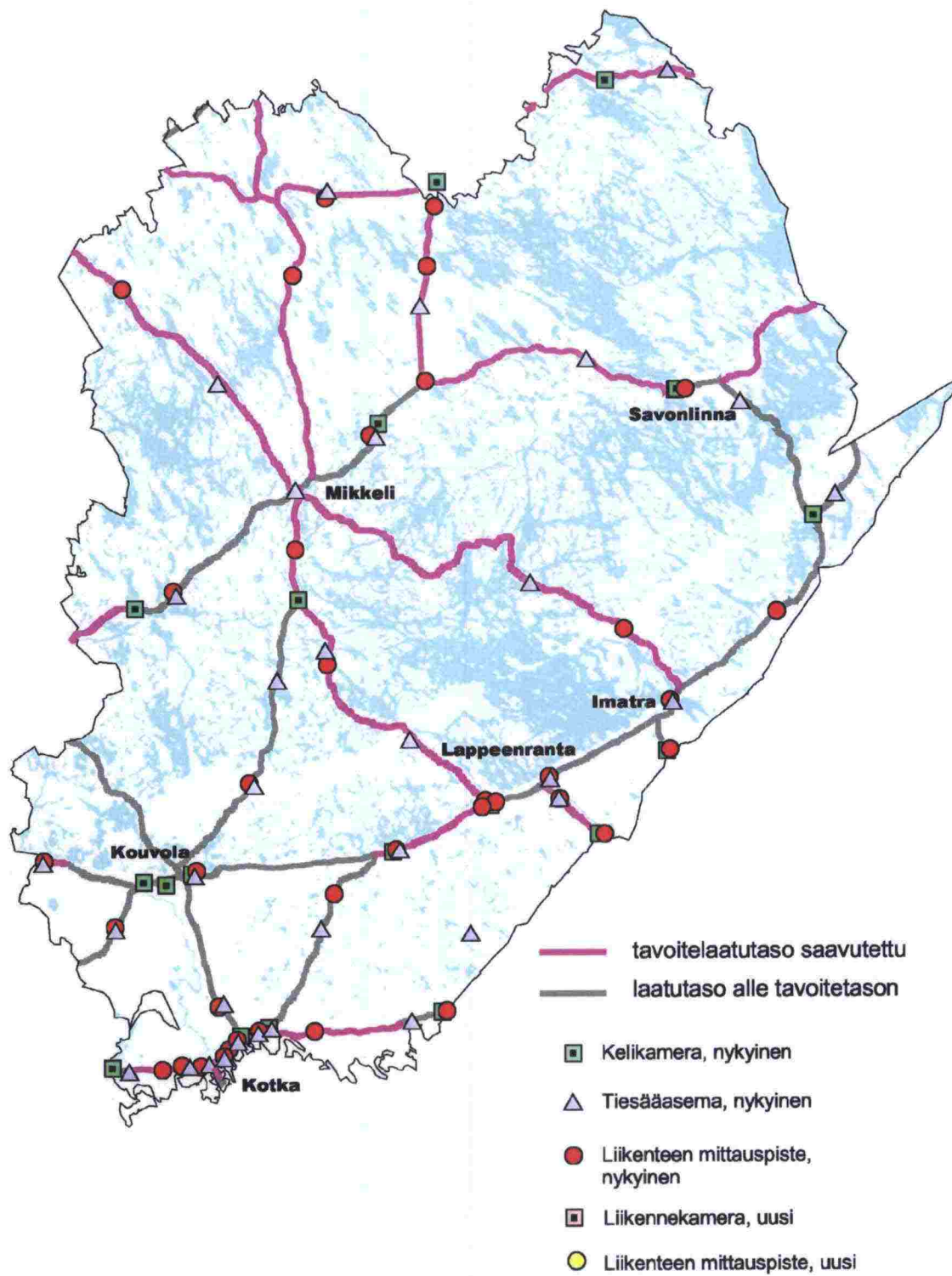
**Taso II:** Rajaliikenteen korkean seurannan laatutasolla katsotaan toteutettavaksi rajaliikenteen ajantasaisen seurannan yleissuunnitelmassa esitetty matka-aikaseurantajärjestelmä. Järjestelmä käsittää rekisteritunnistuskameran toteuttamisen myös Imatran raja-asemalle sekä tunnistuspisteitä asemalle johtavalle tieverkolle. Rajaliikenteen matka-aikaseurantajärjestelmää on käsitelty luvussa 5.4.

## VAIHTOEHTO 0- (nykytilanne)

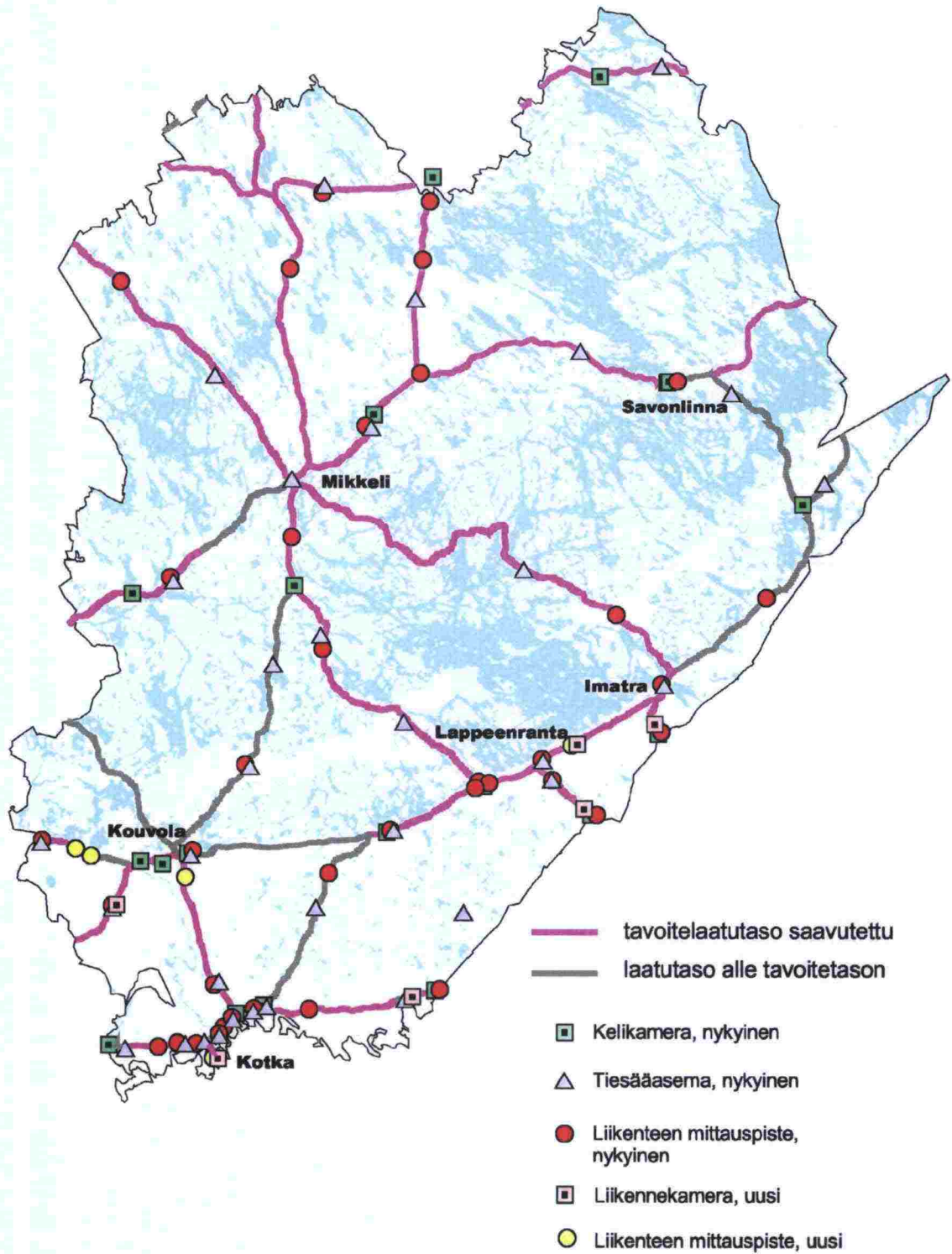




## VAIHTOEHTO 0

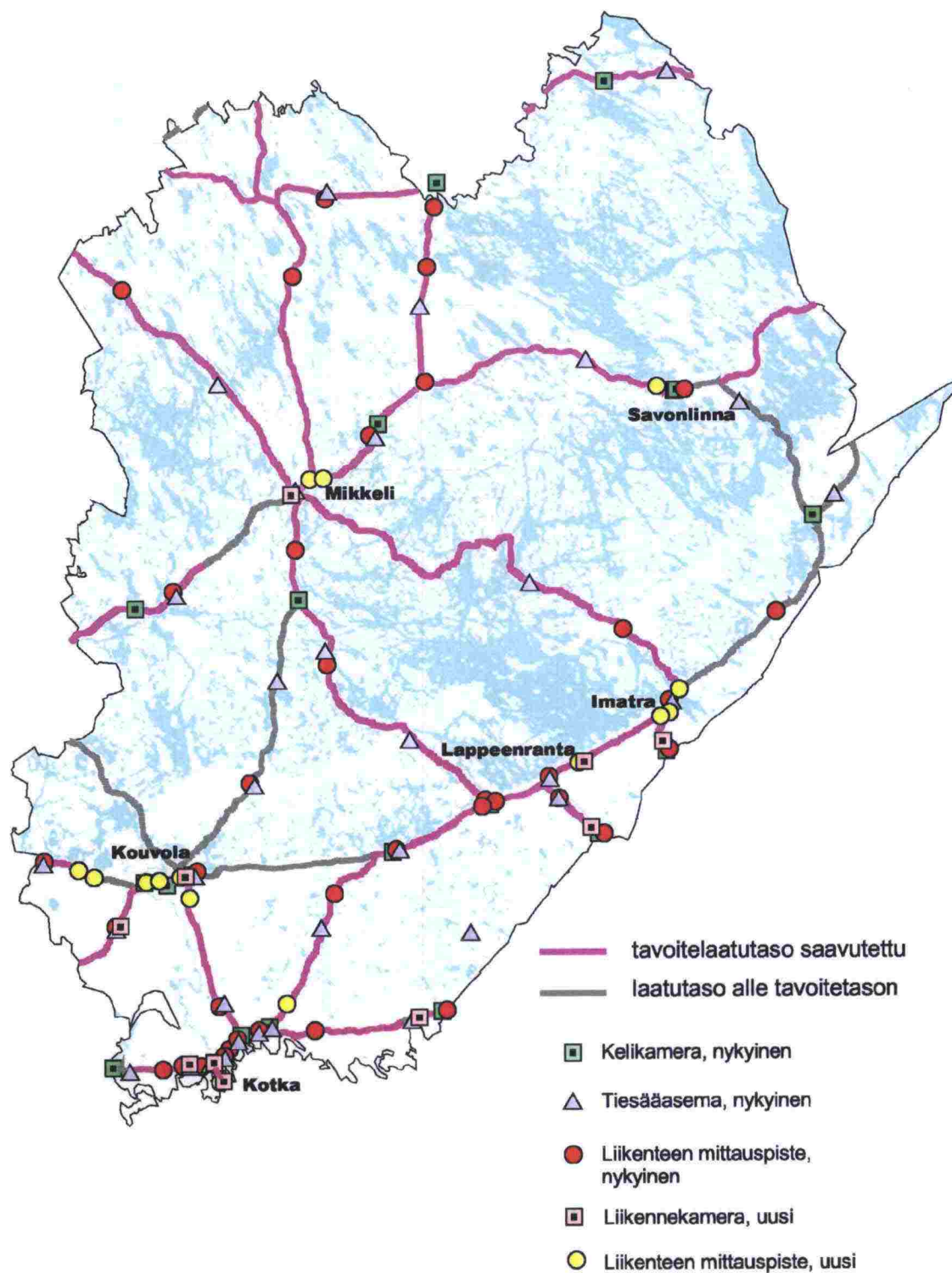


## VAIHTOEHTO 1a

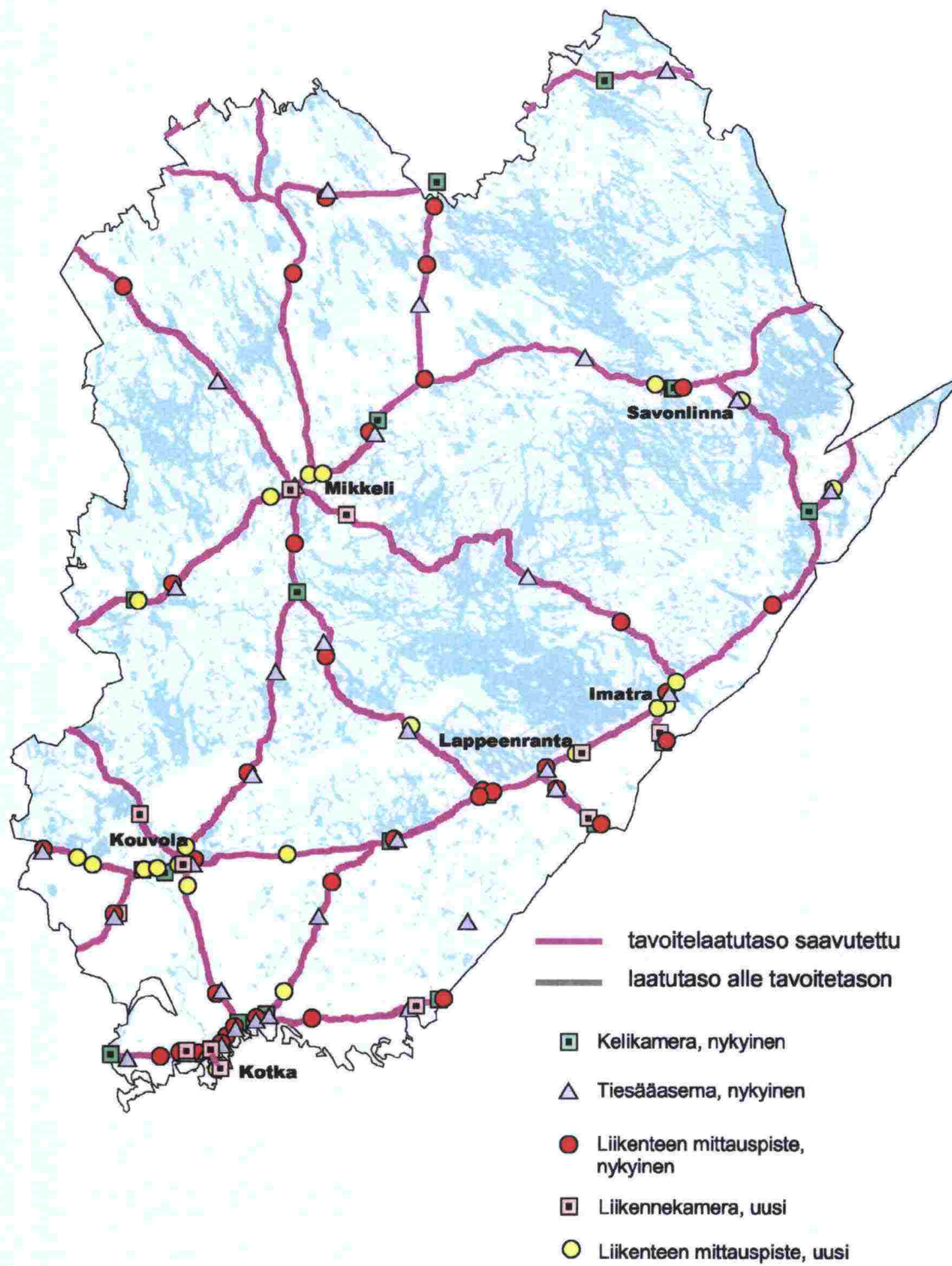




## VAIHTOEHTO 1b

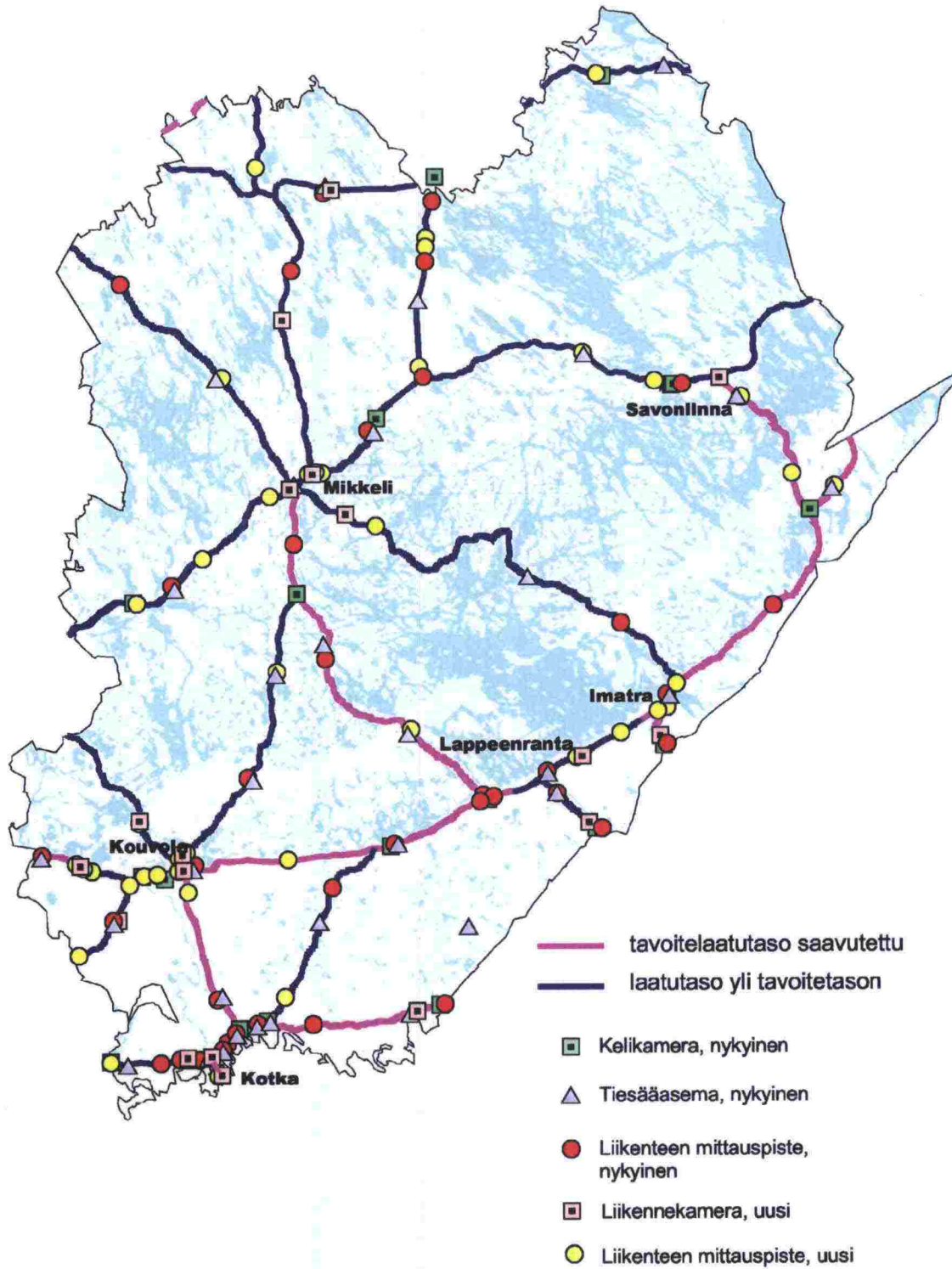


## VAIHTOEHTO 1c

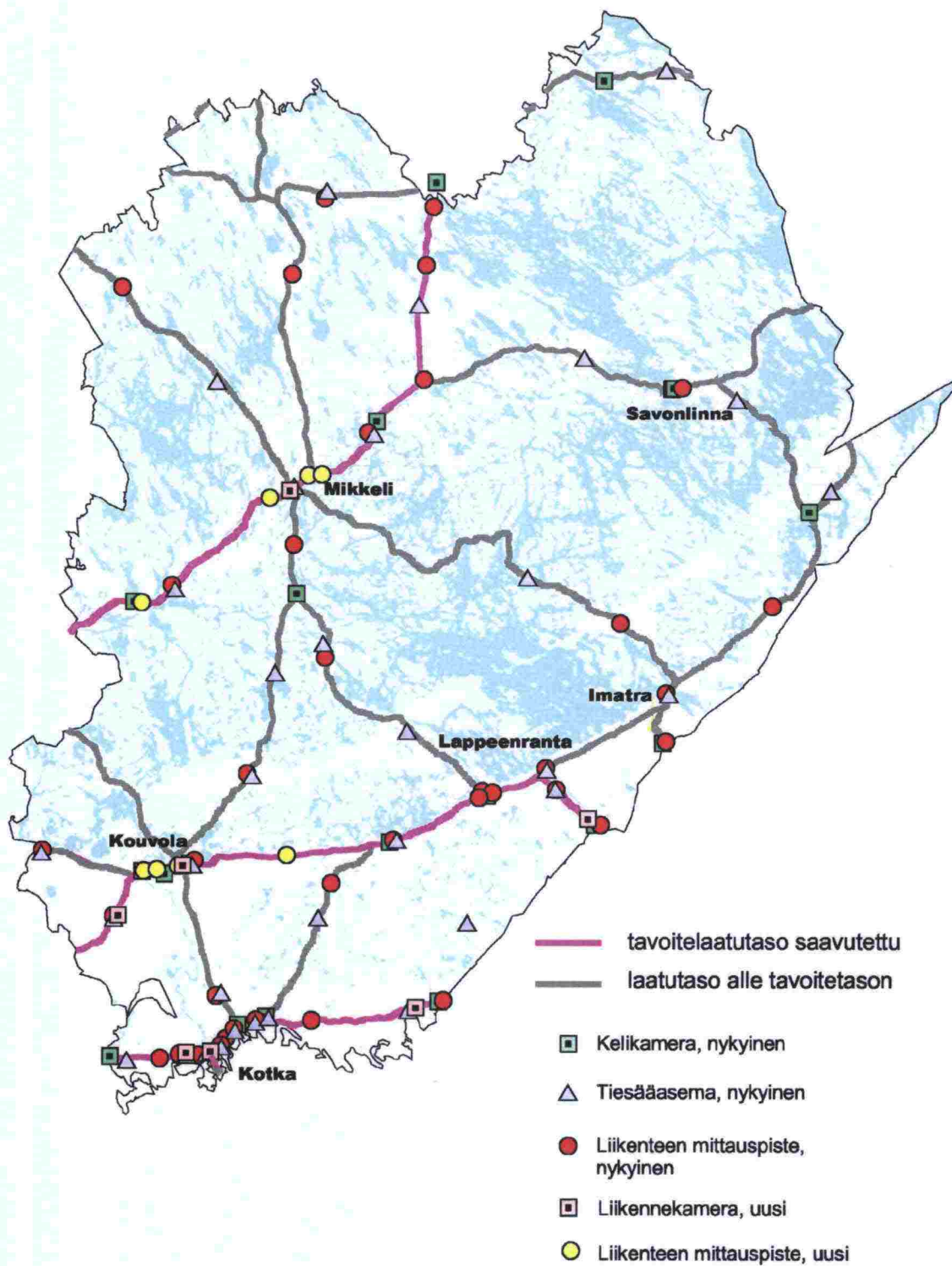




## VAIHTOEHTO 2



## VAIHTOEHTO TERN





ISSN 1457-9871  
ISBN 951-726-847-5  
TIEH 3200729